

325

Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Matemática e Informática

CIÊNCIAS EXATAS

GRADUADO DE INGENHEIRO

ESTUDO DE DESENO DE UM SISTEMA DE INFORMACOES
DE CONTROLO DE OBRAS DE CONSTRUCAO
CASO DE ESTUDO: FERROVIA, I.D.

Faculdade de Engenharia da Universidade de Coimbra

Coimbra, Fevereiro de 2012

11/1
325



**UNIVERSIDADE
EDUARDO MONDLANE**

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

Curso: INFORMÁTICA

Trabalho de Licenciatura

**MODELO DE GESTÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO
DE CONTROLO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO**

Caso de Estudo: CEPROMAT, I.D.

Autora:

Nélia da Conceição Adriano da Costa Domingos

Supervisor:

Prof. Doutor Emílio Mosse

Maputo, Fevereiro de 2008

DEDICATÓRIA

À Santíssima Trindade pela constante presença em minha vida e pela protecção que dá a minha família.

Aos meus pais Inocêncio e Eufrásia pelo trabalho árduo na formação dos seus filhos.

Aos meus irmãos pelo carinho e por acreditarem sempre em mim.

... Vos amo muito.

AGRADECIMENTOS

Este é o culminar da primeira grande etapa do meu crescimento intelectual. Endereço o meu especial agradecimento:

À Deus, meu inseparável amigo, pelos dons, protecção e acompanhamento principalmente nos momentos em que as forças me faltaram.

Aos meus pais: Inocêncio e Eufrásia, pela vida, ensinamentos e exemplo de dedicação e honestidade no trabalho que nunca esquecerei.

Aos meus irmãos: Miguel, Vico e Lara, pelo carinho, amor e confiança.

Ao meu querido sobrinho Cencinho, pela alegria transmitida.

Ao meu supervisor, Prof. Doutor Emílio Mosse, pela atenção, orientação, críticas e ensinamentos transmitidos ao longo do curso e do trabalho e, por ter acreditado na concretização do presente.

Aos meus familiares pela compreensão das minhas ausências e em especial aos tios: Cornélio, Belinha e Daniela, pelos conselhos e carinho que sempre me proporcionaram.

Ao Irmão Júlio pela amizade e conforto espiritual.

À Celma, amiga sem fronteira, pelo constante incentivo e amizade.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, em especial a Cecília, Alex, Nilza, Márcia, Zizi, Crispo, Robbie, AT, ONhane e Gerson pelo companheirismo, incentivo e ideais partilhados.

À todos funcionários do DMI, em especial aos docentes com os quais pude aprender; aos funcionários da biblioteca, em especial a amiga Zú e ao Sr. Augusto que muito contribuíram na minha aprendizagem.

Aos gestores da empresa CEPROMAT I.D., objecto do presente trabalho, pela aceitação e paciência na explicação de conceitos de construção civil.

*À todos que estiveram presente com um sorriso ou palavra de conforto e me acompanharam nesta jornada, **MUITO OBRIGADA***

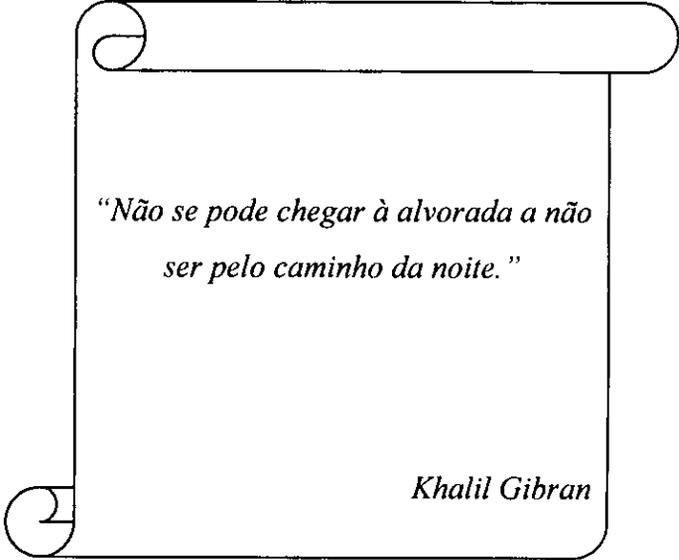
DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que o presente trabalho foi resultado da minha própria investigação e que o mesmo foi concebido para ser submetido como trabalho para obtenção do grau de licenciatura em Informática na Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.

Nélia da Conceição A. C. Domingos
(Nélia da Conceição Adriano da Costa Domingos)

Maputo, Fevereiro de 2008

EPÍGRAFE



*“Não se pode chegar à alvorada a não
ser pelo caminho da noite.”*

Khalil Gibran

RESUMO

A sociedade actual está sendo fortemente dominada pelos recursos computacionais e tecnológicos. A realidade mostra que com o surgimento de novas TIC há um melhoramento na execução das diversas tarefas, no que tange não só na sua automatização como também na integração das mesmas (TIC) tornando o trabalho mais rápido e com menor erro de execução.

O sector de construção civil é identificado como sendo um dos que contribui para o desenvolvimento sócio económico de um país principalmente na geração de mão de obra. Todavia o desenvolvimento de um projecto de construção é visto como sendo disperso pelo facto de os intervenientes estarem em ambientes distintos havendo pouca comunicação e coordenação entre eles. Essa falta de comunicação entre os intervenientes do processo provoca baixos níveis de produtividade e eficiência.

Perante a realidade actual, este sector sente a necessidade de implementar as TIC como forma de eliminar esta fragmentação. Diante deste facto está a CEPROMAT I.D., empresa que se dedica a elaboração de projectos, construção e reparação de edifícios. Actualmente, o tratamento da informação nesta organização é praticamente manual dificultando todo o processo de desenvolvimento do projecto e, em particular a forma como a requisição de material é feita pelos diversos postos de trabalho.

A principal contribuição da presente tese de licenciatura é a apresentação de um modelo de integração em ambiente web dos vários postos de trabalho à direcção da empresa focalizando a requisição de material, o decurso das actividades realizadas e a aproximação do proprietário da obra no desenvolvimento do projecto.

Para a solução final foi empregue conceitos de análise e modelação orientada a objecto com auxílio a linguagem UML. Porque a análise orientada a objecto reflecte a estrutura real, torna o desenvolvimento de um Sistema de Informação flexível e com menos custos. O modelo proposto foi desenvolvido em PHP por ser uma linguagem flexível e pelo facto de ter os scripts¹ embutidos em códigos HTML responsáveis em dispor as páginas web verdadeiramente dinâmicas.

¹ Script é um programa ou sequência de instruções que permitem a automatização de tarefas.

A base de dados foi construída em MySQL pois este é compatível com aplicações web e pelo facto de ser uma linguagem de consulta estruturada bastante veloz, de simples administração e com baixo recurso de hardware. O servidor web usado foi o Apache pelo facto deste dar suporte aos scripts PHP, ser fácil de manipular, possuir excelente performance e segurança nas páginas web e pelo facto de ser compatível com diversas plataformas.

GLOSSÁRIO

Canteiro de obras — é a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra.

Armazém — expressão genérica para indicar qualquer área, ou espaço físico, destinada a guarda de materiais em geral.

Web site – termo inglês que designa o conjunto de páginas web, isto é, hipertextos acessíveis geralmente pelo protocolo http na internet.

Internet — rede mundial de redes que se comunicam através de protocolo TCP/IP.

Entrevista – técnica de recolha de dados que envolve fazer perguntas aos respondentes quer individualmente quer em grupo.

Observação — técnica que envolve seleccionar, verificar (olhar) com atenção e registar sistematicamente os comportamentos e características de seres vivos, objectos e fenómenos.

Observação não participativa — observação de uma situação abertamente ou disfarçadamente sem no entanto participar nela.

Servidor web – sistema de computação que armazena páginas e seus recursos de um determinado site, responsável por aceitar e responder pedidos http.

Transacção – conjunto de operações que executa uma função lógica única em uma aplicação de base de dados.

Índice

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
DECLARAÇÃO DE HONRA	iii
EPIGRAFE	iv
RESUMO	v
GLOSSÁRIO	vii

Índice de Figuras e Tabelas	ix
--	-----------

1 INTRODUÇÃO	- 1 -
1.1 Enquadramento	- 1 -
1.2 Definição do Problema	- 2 -
1.3 Objectivos	- 4 -
1.3.1 Geral	- 4 -
1.3.2 Específicos	- 5 -
1.4 Material e Métodos	- 5 -
1.5 Fronteiras	- 8 -
1.6 Estrutura do Trabalho	- 8 -
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	- 9 -
2.1 A Organização e os SI/TIC.....	- 9 -
2.2 Classificação e Evolução dos SI/TIC	- 13 -
2.3 TIC na Gestão de Negócios	- 14 -
2.4 Conceito de Extranet.....	- 15 -
2.5 Uso de Extranet pelas Organizações.....	- 16 -
3 GESTÃO NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO CIVIL	- 18 -
3.1 O Processo Construtivo	- 18 -
3.2 Administração de Stock de Material.....	- 20 -
3.2.1 Gestão de Stock	- 21 -
3.2.2 Gestão de Compras	- 24 -
4 O SISTEMA ACTUAL E O SISTEMA PROPOSTO	- 26 -
4.1 Descrição do Sistema Actual	- 26 -
4.2 Descrição do Sistema Proposto	- 28 -
4.3 Requisitos Técnicos do Modelo.....	- 30 -
5 MODELAÇÃO DO SISTEMA	- 34 -
5.1 Importância da Modelação	- 34 -
5.2 Modelo de Use Case	- 35 -
5.3 Modelo Estático	- 48 -
5.4 Modelo Dinâmico	- 51 -
6 SEGURANÇA DE SISTEMAS	- 60 -
6.1 Conceito de Segurança	- 60 -

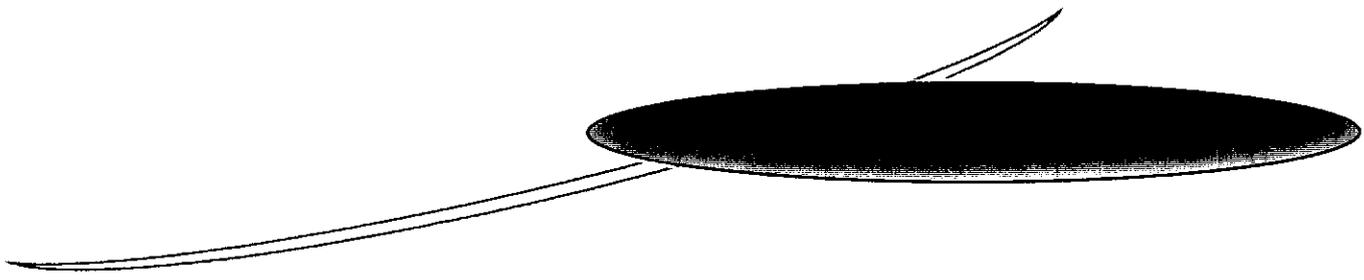
6.2	Métodos de Segurança	- 61 -
6.3	Segurança do Modelo Proposto	- 63 -
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	- 65 -
7.1	Conclusões	- 65 -
7.2	Recomendações	- 66 -
8	Bibliografia.....	- 69 -
9	ANEXOS.....	- 69 -
	A. Guião de Entrevistas	- 69 -
	B. Manual do Utilizador	- 69 -

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 1	Modelo conceptual da organização	- 10 -
Figura 2	Conceito de extranet.....	- 16 -
Figura 3	Fases do processo construtivo.....	- 19 -
Figura 4	Modelo Actual de SI vigente na CEPROMAT	- 27 -
Figura 5	Organigrama da CEPROMAT	- 28 -
Figura 6	Modelo de Gestão Proposto	- 29 -
Figura 7	Arquitectura Cliente Servidor	- 31 -
Figura 8	Actores do Sistema.....	- 35 -
Figura 9	Elementos do modelo de use case	- 37 -
Figura 10	Diagrama de casos de uso	- 38 -
Figura 11	Simbologia usada na representação de um diagrama de classe.....	- 49 -
Figura 12	Diagrama de classes	- 50 -
Figura 13	Simbologia usada na representação de um diagrama de pacotes	- 51 -
Figura 14	Diagrama de Pacotes	- 51 -
Figura 15	Diagrama de Estado: Validar Requisição.....	- 52 -
Figura 16	Diagrama de Sequência: Efectuar Requisição.....	- 54 -
Figura 17	Diagrama de Sequência: Atender Solicitação	- 55 -
Figura 18	Diagrama de Sequência: Pré Registo	- 56 -
Figura 19	Diagrama de Colaboração: Responder Requisição	- 57 -
Figura 20	Diagrama de Actividades: Efectuar Requisição	- 57 -
Figura 21	Diagrama de Actividades: Atender Solicitação	- 58 -
Figura 22	Diagrama de Actividades: Registrar Obra.....	- 59 -
Figura 23	Página Inicial.....	- 71 -
Figura 24	Login do sistema	- 72 -
Figura 25	Página inicial de administração.....	- 73 -
Figura 26	Descrição Orçamental	- 74 -
Figura 27	Formulário de Selecção da categoria de material.....	- 75 -
Figura 28	Formulário de Selecção do tipo de material	- 75 -
Figura 29	Cadastro do usuário	- 76 -
Figura 30	Formulário de Registo da Equipa envolvida	- 77 -
Figura 31	Registo da actividade diária	- 78 -

Figura 32 Formulário de Requisição de Material - 79 -
Figura 33 Formulário de alteração da senha do usuário - 80 -
Figura 34 Formulário: Adicionar material..... - 81 -

Tabela 1 Actores e seus respectivos casos de uso - 36 -
Tabela 2 Caso de Uso: Registrar Obra..... - 39 -
Tabela 3 Caso de Uso: Registrar Equipa - 40 -
Tabela 4 Caso de Uso: Cadastrar Usuário - 41 -
Tabela 5 Caso de Uso: Registrar Material - 42 -
Tabela 6 Caso de Uso: Elaborar Orçamento..... - 43 -
Tabela 7 Caso de Uso: Controlo de Acesso..... - 43 -
Tabela 8 Caso de Uso: Requisitar Material - 44 -
Tabela 9 Caso de Uso: Atender Solicitação - 45 -
Tabela 10 Caso de Uso: Ver Actividade Realizada..... - 46 -
Tabela 11 Caso de Uso: Actualizar Conta..... - 46 -
Tabela 12 Caso de Uso: Adicionar Quantidade..... - 47 -
Tabela 13 Caso de Uso: Trocar Senha..... - 47 -
Tabela 14 Caso de Uso: Registrar Actividade - 48 -



Capítulo I

Introdução



I - INTRODUÇÃO

Neste capítulo introdutório, é apresentado o centro do presente trabalho, os motivos que levaram a autora à sua realização, os objectivos para a satisfação dos constrangimentos encontrados e o material e métodos utilizados para o alcance desses objectivos. No final do capítulo, a autora apresenta a fronteira do trabalho que delimita o campo em que se concentrou o presente, e é apresentada de forma sumária a sua estrutura.

1.1 Enquadramento

“A utilização das Tecnologias de Informação (TI) está a mudar a maneira como os negócios são realizados em todo mundo. Todos os gestores das organizações anseiam por dominar o poder das TI (Daniels, 1997: 15) ”.

Actualmente, as organizações vivem num ambiente competitivo resultante da globalização dos mercados, das exigências dos clientes e do aumento da concorrência. Neste contexto, a informação torna-se o meio de sustento das organizações na tomada de decisão. Segundo Serrano *et al.* (2004), o desenvolvimento de uma organização está muito dependente da informação, dos Sistemas de Informação (SI) e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que passaram a fazer parte integrante do seu dia-a-dia. As organizações recorrem a estes SI/TIC como forma de suportar o seu funcionamento alcançando deste modo a alta produtividade. As TIC estão mudando o ambiente dos negócios. Assim sendo, o atendimento ao cliente, operações de transacção, estratégias de produto e de marketing até mesmo a gestão do conhecimento dependem muito dos SI/TIC. Quando bem aplicadas, as TIC podem alterar radicalmente a natureza de um negócio e a forma como ele é gerido, permitindo assim que as organizações cumpram com a sua missão e alcancem os seus objectivos obtendo vantagens competitivas².

² Vantagem competitiva é a situação (o estado) da organização que consegue obter recursos e oferecer produtos e serviços em condições melhores que os concorrentes, em termos de qualidade, custo ou tempo de atendimento. (Rocha, 1999)

Independentemente da dimensão da organização, o modo como esta integra as TIC em seus recursos irá definir um indicador de sucesso do SI da própria organização.

Este avanço tecnológico faz-se sentir também em Moçambique, onde diversas organizações procuram soluções apoiando-se em TIC, uma vez que estas permitem criar, processar e difundir a informação em tempo oportuno. Segundo Daniels (1997: 105), a informação só tem valor se for oportuna, precisa e adequadamente utilizada pelos homens de negócio. Os SI, devem ser capazes de processar grandes volumes de dados simultaneamente tendo a informação sempre disponível. Nesta perspectiva, as TIC auxiliam na automatização de procedimentos que antes eram feitos manualmente e na melhor gestão da informação.

Por exemplo, na área de construção civil as TIC ajudam na gestão da informação através da produção de diversos documentos relacionados aos projectos facilitando deste modo a própria gestão das organizações. As bases de dados (BD) e os SI são vitais para que a organização possa responder em tempo real a pedidos complexos de informações feitos pelos seus clientes.

Neste contexto, inúmeras organizações, pretendendo tirar maior proveito da informação estão preocupadas na implementação das TIC com vista a melhorar os seus serviços, diminuindo o tempo das chegadas do material nos postos de trabalho, melhorar a comunicação entre os gestores e facilitar o controlo da requisição de material pelos diversos postos de trabalho da organização.

É neste âmbito, que o presente trabalho de licenciatura apresenta um modelo de implementação de um sistema de apoio à gestão de obras numa instituição de construção civil, tendo como caso de estudo a empresa CEPROMAT I.D..

1.2 Definição do Problema

Segundo Martins e Alt (2003), administrar recursos escassos tem sido a preocupação dos gestores, engenheiros, administradores e praticamente todas as pessoas directa ou indirectamente ligadas às actividades produtivas, tanto na produção de bens tangíveis quanto na prestação de serviços. A administração de recursos envolve uma logística que vai desde a identificação do fornecedor, a compra de bens, recebimento, transporte interno e acondicionamento, na sua armazenagem e distribuição ao consumidor final.

A área de compras também compete cuidados especiais no controlo do nível de stock da organização. Pois, níveis altos de stock embora a prior, possa significar poucos problemas, envolvem também elevados custos para sua manutenção: custos resultantes das despesas com o espaço ocupado, custo de controle e custos de stocks. A globalização tem trazido grande impacto na forma como as compras são efectuadas. Actualmente a transacção comercial via Internet tem sido a via de compra mais difundida e, apresenta uma serie de vantagens entre elas: pode ser operada em tempo real e apresenta maior flexibilidade nos tipos de transacções.

A administração correcta de recursos e gestão de stock tem sido o principal objectivo da maioria das organizações e permite aos administradores ligados a área produtiva verificar se os stocks estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos sectores que deles necessitam, bem manuseados e bem controlados. Obtendo deste modo vantagem competitiva, na satisfação dos seus clientes na hora certa, com quantidade certa e requerida.

Actualmente, muitas organizações de construção civil preocupam-se na integração em ambiente web, das informações geradas nos escritórios de trabalho com as verificadas na obra, como forma de controlo de execução e da qualidade das actividades realizadas no canteiro de obras.

Para o presente trabalho foram identificados os constrangimentos numa empresa vocacionada a serviços de construção civil, consultoria em matéria de construção particularmente em edificações e/ou reabilitação de edifícios. A empresa denomina-se CEPROMAT (Consultoria Estudo, Projectos e Materiais de Construção) e está localizada na província de Sofala, cidade da Beira. Esta, dedica-se particularmente as seguintes actividades:

- Elabora projectos, faz estudos de edificação de edifícios;
- Elabora estrutura de betão armado e pré-esforçado;
- Faz estruturas metálicas, limpezas e conservação de edifícios;
- Protecção de estruturas metálicas incluindo a sua metalização.

Analisadas as rotinas de gestão da CEPROMAT, os seguintes constrangimentos foram identificados:

- A requisição de material ao armazém principal da organização não está automatizada, o que faz com que a alocação do material numa determinada obra não seja realizada

em tempo oportuno, influenciando assim no cumprimento do prazo de entrega da obra;

- ☑ O controlo de stock é deficiente uma vez que a BD é manual, tornando difícil a alerta de stock mínimo de modo a saber o que, quanto e como comprar um determinado material;
- ☑ Deficiência no registo do material orçamentado para uma determinada obra acarretando custos adicionais de compra contínua de material;
- ☑ A compra de material de construção ainda é tradicional tendo um papel burocrático, onde o gestor dirige-se à vários fornecedores para avaliação dos diversos materiais necessitados;
- ☑ Não existe uma BD flexível de registo das obras que estão sendo executadas. Por esse motivo torna-se difícil a elaboração do orçamento geral de uma determinada obra e o respectivo controlo de execução das actividades diárias realizadas.

Estes constrangimentos tornam o processo de gestão desta organização muito difícil e concorrem para uma fraca competitividade num ambiente em que os SI são uma arma estratégica para alcançar vantagens no mercado. O uso de TIC possibilita às organizações a implementação de ferramentas que possam dar suporte de modo a ultrapassar os constrangimentos mencionados acima.

Assim, o presente trabalho visa minimizar os constrangimentos acima apresentados e, nesta perspectiva o ponto seguinte apresenta os objectivos da investigação.

1.3 Objectivos

Com vista a encontrar alternativa para o problema colocado, a seguir são apresentados o objectivo geral e específicos do presente trabalho:

1.3.1 Geral

- ☑ Propor um modelo de gestão de um sistema de informação via web para administração e controlo de obras da CEPROMAT.

1.3.2 Específicos

Para o alcance do objectivo geral, foram identificados os seguintes objectivos específicos:

- ☑ Analisar o funcionamento de controle de stock da empresa CEPROMAT;
- ☑ Identificar os problemas e limitações do SI actual da empresa CEPROMAT;
- ☑ Desenhar o modelo conceptual de sistema;
- ☑ Codificar o protótipo do sistema, incorporado a uma BD para a gestão do armazém da empresa;
- ☑ Propor soluções de implementação do protótipo desenvolvido.

1.4 Material e Métodos

Para a concretização dos objectivos específicos acima mencionados, seguiu-se a seguinte abordagem:

☑ *Analisar o funcionamento de controle de stock da empresa CEPROMAT*

Nesta fase teve-se uma visão geral do funcionamento da empresa CEPROMAT. Foram efectuadas consultas a documentação existente para melhor percepção do sistema actual: propostas de orçamento, requisição de material e cartas comerciais de propostas de construção. Foram também efectuadas levantamento de dados através de entrevistas a órgãos competentes.

☑ *Identificar os problemas e limitações do SI actual da empresa CEPROMAT*

Por forma a melhor identificar os problemas do sistema actual de informação vigente na CEPROMAT, foram realizadas observações não participativas; foram observadas sessões em que uma requisição de material é solicitada até ao momento em que o material solicitado é direccionado ao posto de trabalho.

☑ *Desenhar o modelo conceptual de sistema*

Para o desenho do modelo foram empregues conceitos e técnicas de BD, análise e projecto de sistemas orientados a objectos, como forma de garantir a construção de um modelo consistente. A fase de desenho envolve a descrição do sistema em diferentes níveis de abstracção.

Para a criação do modelo do sistema, foi utilizada a Linguagem UML (Unified Modelling Language), pois esta permite a documentação do sistema ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento e a responder aos requisitos técnicos relevantes facilitando o desenvolvimento de um SI. Segundo Furlan (1998), a UML é uma linguagem padrão das metodologias de desenvolvimento de sistemas baseados na orientação a objectos para especificar, visualizar, documentar e construir artefactos de um sistema. A modelagem e o projecto baseados em objectos promovem uma melhor compreensão dos requisitos, projectos mais limpos e de fácil manutenção. Ela aplica técnicas a todo o ciclo de desenvolvimento do software nas fases de:

- *análise de requisitos*: onde foram levantadas as necessidades do usuário e o comportamento do sistema através da análise dos use cases;
- *análise*: foram identificadas e modeladas as classes e seus relacionamentos descritos no diagrama de classe;
- *projecto*: foram adicionadas novas classes, interface com o usuário e gerenciamento da BD;
- *implementação*: as classes foram convertidas em código real orientado a objecto, usando o php+mySql;
- *teste*: foram verificados se o resultado final foi de acordo com as necessidades do cliente. Os resultados dos testes foram demonstrados aos usuários.

Como recurso de modelagem UML, foi utilizada a ferramenta de desenho C.A.S.E. (Computer Aided System Engineering ou Computer Aided Software Engineering) pois permite a automatização das tarefas de desenvolvimento. Segundo James Martin e James Odell (1995), as ferramentas CASE proporcionam formas gráficas de expressar planos, modelos e desenhos, durante a fase de análise de requisitos que posteriormente será o suporte na fase de desenho e implementação.

A ferramenta CASE empregue no presente trabalho foi a Microsoft Office Visio 2003 para o suporte das notações, diagramas e processos.

☑ *Codificar o protótipo do sistema, incorporado a uma BD para a gestão do armazém da empresa*

Esta etapa de desenvolvimento inclui a codificação e testes a partir das especificações de desenho. Nesta fase, foi desenvolvida a base de dados em MySql, versão 5.0.22, para o acesso e armazenamento de informações. A escolha de MySql, foi pelo facto desta apresentar baixa

demanda de recursos de hardware, simplicidade de administração, ser veloz e otimizado para as aplicações típicas de Web, Lozano (2001).

A aplicação WEB foi desenvolvida em PHP (Hypertext Preprocessor), versão 5.1.4, com suporte a MySQL. PHP é uma linguagem de criação de scripts embutida em HTML (Hypertext Markup Language), no servidor. O PHP permite criar sites WEB dinâmicos, fornece forte suporte inerente para o acesso a BD, possibilitando uma interacção com o usuário através de formulários, parâmetros da URL e links. Com o PHP é possível interagir com bases de dados e aplicações existentes no servidor, com a vantagem de não expor o código fonte para o cliente, bastante útil nos programas que empregam a autenticação dos usuários para a protecção de informação de carácter confidencial.

O servidor web utilizado foi o apache, por ser compatível com o protocolo http e garantir segurança nas transacções http, além de ser livre e compatível com diversas plataformas.

Propor soluções de implementação do protótipo desenvolvido

Depois de efectuados os testes sobre a aplicação desenvolvida, foi analisada a infra-estrutura que dá suporte a aplicação e posteriormente será instalado e disponibilizado o sistema à organização.

Em praticamente todas as fases do projecto, foram efectuadas consultas à bibliografia relevante e à Internet. O relatório de todo o projecto foi escrito com auxílio do aplicativo Microsoft Office Word 2003 em concordância com as normas de elaboração de teses para as faculdades da Universidade Eduardo Mondlane, descritas por Macome (1995) e Wanda (1999).

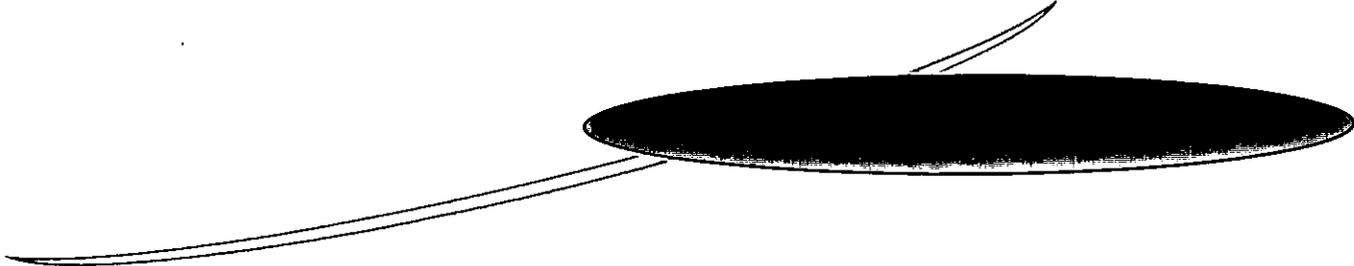
1.5 Fronteiras

A empresa CEPROMAT I.D., caso de estudo do presente trabalho, é uma empresa de construção civil vocacionada a edificação de edifícios e serviços de manutenção e reparação de imóveis. Porque o processo construtivo envolve várias actividades em fases distintas, o presente trabalho centrou-se particularmente no estudo do sector de gestão de stock da organização, concretamente na requisição do material nos vários postos de trabalho e no controlo das actividades executadas no canteiro de obras.

1.6 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em sete capítulos, nomeadamente:

- Capítulo I - apresenta os principais tópicos da pesquisa, os problemas constatados no actual SI da CEPROMAT, os objectivos e a metodologia usada para o alcance desses objectivo e, por último os limites (a fronteira) do trabalho;
- Capítulo II - são definidos os termos: organização, SI/TIC, e a relação existente entre esses termos. Este capítulo mostra ainda a forma como a organização do mundo actual reage ao crescente avanço tecnológico em especial ao uso de extranet de projectos dentro do seu ambiente;
- Capítulo III - aborda alguns conceitos relevantes de construção civil: a gestão dentro do processo construtivo e a administração de materiais;
- Capítulo IV - apresenta de forma descritiva e diagramática o funcionamento do actual e do proposto SI.
- Capítulo V - descreve o processo de modelação e sua importância. No final é apresentado a modelação do SI do sistema proposto;
- Capítulo VI - descreve alguns conceitos relacionados com a segurança informática e avalia o impacto da segurança de SI, em particular aos sistemas web;
- Capítulo VII - apresenta as conclusões e recomendações aos futuros usuários da aplicação desenvolvida no presente trabalho;
- Capítulos VIII e XI - apresenta respectivamente, a bibliografia usada no trabalho e os anexos.



Capítulo II

Revisão Bibliográfica



II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O impacto provocado pela utilização das TIC no mundo em geral, leva a vários autores a considerarem que estamos vivendo uma nova era, a “era da informação”. Nesta era, a informação tornou-se um recurso importante para as organizações. Os métodos e procedimentos anteriormente desenvolvidos são reavaliados e em muitos casos, abandonados, e novos modelos que melhor expliquem e ajustem a nova realidade são construídos. As organizações estudam e implementam novos conceitos de TIC, como forma de satisfação dos seus clientes e consequente sucesso organizacional.

No presente capítulo, a autora mostra a forma como os SI/TIC estão redefinindo os negócios no mundo actual e nas organizações em particular, as vantagens da sua implementação, particularmente o seu uso em empresas de construção civil: na gestão da execução da obra no canteiro de obra. É definido o conceito de extranet e seu uso em gestão de obras.

2.1 A Organização e os SI/TIC

Nos dias de hoje e remotaneamente, vários são os autores que se dedicam ao estudo da organização, interpretando os vários aspectos e a maneira como ela se enquadra dentro da sociedade civil. No presente trabalho, várias vezes a autora dá ênfase a este conceito por esse motivo neste capítulo far-se-à uma breve descrição do conceito de organização como forma de enquadramento do conceito de SI que posteriormente é descrito.

Organização, segundo Serrano *et al.* (2004), é um sistema aberto constituído por um conjunto de elementos: humanos, materiais e abstractos, que relacionam-se entre si e com o ambiente no alcance dos seus objectivos e no cumprimento da missão a que está destinada.

Lopes *et al.* (2005), identificam 5 (cinco) objectos por eles considerados caracterizadores de uma organização, como sendo: a intenção, o trabalho, o agente, o recurso e o meio ambiente.

Entende-se por intenção, o propósito pelo qual a organização se destina. O trabalho é o exercício de se fazer ou conseguir alguma coisa, podendo ser levado a cabo por meio de pessoas e/ou máquinas. Neste contexto, a intenção da organização é o objecto de trabalho a ser realizado,

orienta e justifica a existência do trabalho da organização. Na realização desse trabalho, entra o objecto agente, que é quem realiza o trabalho organizacional; compreende a situação da organização onde através de opiniões, interesses e motivações dão forma ao trabalho.

Recurso é tudo aquilo que a organização usa como forma de efectivação do trabalho. Eles englobam: matéria prima, tecnologias, espaço de trabalho e os meios económicos e humanos.

No sentido de alcançar seus objectivos organizacionais, vemos o sistema integrado e agindo dentro de um ambiente. Oliveira (2001) define o ambiente de um sistema como sendo o conjunto de elementos que não pertencem ao sistema, todavia, alterações feitas no sistema podem mudar os seus elementos e, vice-versa. O ambiente é onde a organização está inserida. A figura 1 ilustra o modelo de interacção desses objectos.

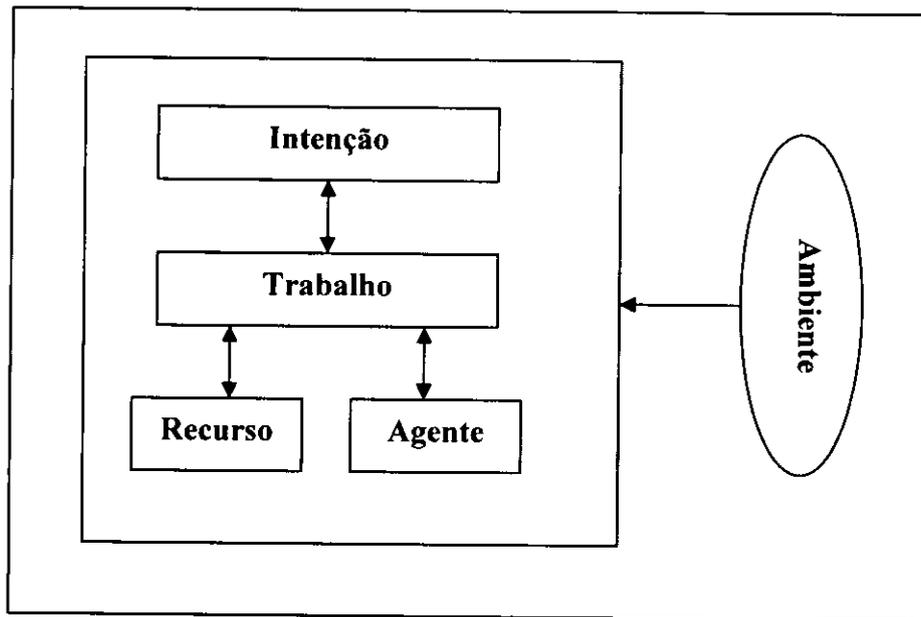


Figura 1 Modelo conceptual da organização

Fonte: Lopes, F. C., Morais, M. P. e Carvalho, A. J. (2005).

Neste panorama, o ambiente encontra-se subdividido em dois níveis: ambiente contextual: inclui factores que podem influenciar potencialmente as decisões estratégicas das organizações. Este ambiente é comum a todas as organizações (envolvem a política nacional e internacional, mercado financeiro, organismos de investigação, tendências sociais) e, o ambiente transaccional: inclui factores que interagem directamente com a organização, quando esta é posta em funcionamento. Este ambiente é particular e específico a cada área de actuação da organização (clientes, fornecedores, accionistas, concorrentes, governo e sindicatos).

Dentro da organização, para que o trabalho seja realizado, as pessoas necessitam de um componente bastante importante, a *informação*. A informação foi sempre necessária tanto na execução das actividades pessoais diárias como na orientação humana. Para que o sucesso organizacional seja satisfatório, é fundamental que as organizações percebam que a informação é um recurso organizacional, que como qualquer outro precisa de ser explorado e tratado cuidadosamente.

A definição do termo *informação*, torna-se em alguns casos, complexa ou confusa, uma vez que ela, segundo Rodrigues (2002), em determinado momento depende de um conjunto de factores, entre eles o contexto, os utilizadores e da utilização em determinadas situações. Por exemplo, o nível operacional pode tratá-la como informação que entretanto torna-se dado para o nível de gestão e/ou estratégico. Galliers, citado por Amaral e Varajão (2000) define a *informação* como sendo “o conjunto de dados que quando fornecidos de forma e a tempo adequado, melhora o conhecimento da pessoa que o recebe, ficando ela mais habilitada a desenvolver actividades ou a tomar determinada decisão”. A informação quando bem gerida e aproveitada pela organização influencia sobre maneira no seu sucesso, pois permite à organização o seu acesso atempadamente, a sua destruição no tempo certo e no seu armazenamento num formato apropriado e acessível. Para que a informação assuma um carácter estratégico, ela deve ser transformada em *conhecimento*, pois só este permite a acção por parte dos decisores e a respectiva tomada de decisão. A informação e o conhecimento são elementos essenciais, sem os quais a organização deixa de existir.

Dentro das actividades organizacionais que lidam com a informação, surge o termo Sistema de Informação. Um SI, é um sistema manual ou baseado em tecnologias, onde as partes trabalhando entre si formam um todo com o objectivo de adquirir, armazenar, manipular, transmitir e utilizar a informação. Numa visão mais organizacional Alter (1992), define SI como sendo uma combinação de procedimentos, informação, pessoas e TI, organizados para o alcance dos objectivos de uma organização; sendo o factor humano, o componente fundamental, sem o qual o SI não teria funcionalidade. Lopes *et al.* (2005), apontam dois principais objectivos dos SI:

- Disponibilização da informação;
- Garantia de que sejam levados a cabo as actividades organizacionais que manipulam a informação.

Os SI desempenham 3 papéis vitais dentro da organização:

1. *Suporte de processos de negócios e operações.* Os SI fornecem gestão e suporte das operações diárias;
2. *Suporte nas tomadas de decisões de seus funcionários e gestores.* As informações ajudam os gestores a identificarem tendências e avaliarem os resultados das decisões anteriores. O SI ajuda os gerentes a tomarem as melhores decisões, rápidas e mais informadas;
3. *Suporte em suas estratégias em busca de vantagem competitiva.* Os SI projectados em torno dos objectivos estratégicos da empresa ajudam a criar vantagem competitiva no mercado.

O objectivo de um SI é um fluxo mais confiável de informação. Acima de tudo, o SI deve estar associado aos objectivos de negócio.

Do exposto acima, conclui-se que a organização, a informação e o SI, são três termos inseparáveis e intrínsecos, pois sem organização não há informação; sem informação não há SI, consequentemente sem SI não há organização.

Dentro do SI da organização, conceito intrinsecamente organizacional, existe o sistema informático que usando as TI dão suporte ao tratamento da informação com auxílio ao uso do computador. TI é o conjunto de recursos computacionais usados para manipular dados e gerar informação e conhecimento.

Quando as TI englobam os sistemas de telecomunicações como recurso de ligação entre o hardware e o software da organização direccionados a transmissão de sinais por meio de dispositivos emissores e receptores, essas passam a se designar por Tecnologias de Informação e Comunicação. Graeml (2003), define TIC como sendo o conjunto das tecnologias resultantes da utilização simultânea e integrada de informática e telecomunicações. Tecnologia de Informação numa perspectiva estritamente tecnológica, são o conjunto de equipamentos e suportes lógicos (hardware e software) que permitem executar tarefas como aquisição, transmissão, armazenamento, recuperação e exposição de dados (Alter, 1992; Amaral e Varajão 2000).

Todos os componentes de TIC interagem e necessitam de um factor fundamental, o recurso humano, sem o qual esta não teria funcionalidade.

O avanço das TIC, de acordo com o exposto por Serrano *et al.* (2004), tem auxiliado no melhor funcionamento do SI organizacional, respondendo desse modo a concretização e ao alcance da

missão a que a organização se destina. Todavia, o sucesso organizacional não só está dependente dos desafios tecnológicos mas, de acordo com Serrano *et al.* (2004), está associado também aos problemas organizacionais e políticos, as relações interpessoais e aos diversos interesses existente dentro da organização.

2.2 Classificação e Evolução dos SI/TIC

Várias são as literaturas que mostram as fases de evolução dos SI. O presente trabalho baseou-se nas características evolutivas dos SI apresentados por Rodrigues (2002) e Serrano *et al.* (2004), que seguindo os mesmos ideais apontam 4 grandes fases do processo evolutivo dos SI, nomeadamente:

- ☑ A primeira fase, com início nos anos 50 e 60, onde as organizações utilizavam os SI como forma de tornarem automáticos os seus processos repetitivos, até então tratados manualmente. O processo de automatização promove a rapidez na execução dos processos, com menos recursos e erros e a um custo relativamente baixo, tendo como consequência o aumento da eficiência organizacional Serrano *et al.* (2004), constituindo um dos pontos cruciais de obtenção de uma posição satisfatória perante os clientes e a concorrência;
- ☑ Na segunda geração, década de 70, dá-se um salto dos sistemas centrados na eficiência dos processos para os sistemas focados para a eficácia. Este sistemas, que segundo Serrano *et al.* (2004), se denomina de Sistema de Informação de Gestão, tinham como base a disponibilização da informação como forma de apoio no processo de tomada de decisão;
- ☑ Como forma de incrementar novas necessidades até então não previstas, surge durante os anos 80, o Sistema de Informação Executivo. Nesta fase, a informação aparece como um recurso estratégico da organização e os SI passaram a tomar um novo rumo, concentrando no papel estratégico da organização na obtenção de vantagens competitivas;
- ☑ Hoje, os SI, são vistos como sendo uma forma de enriquecimento da própria organização, melhorando a produtividade e o desempenho. Estes sistemas, centrados

no conhecimento num ambiente de conectividade global, dão suporte aos processos de estratégias³ competitivas.

2.3 TIC na Gestão de Negócios

Nas suas actividades diárias, as organizações utilizam grandes volumes de dados, que quando processados transformam-se em informação a ser utilizada na tomada de decisão. Com o avanço tecnológico, as organizações encontram-se numa fase em que a correcta gestão do fluxo de informação usando TIC, passa a ser parte integrante da gestão organizacional. As organizações esforçam-se em alcançar vantagens competitivas implementando as TIC em seus SI, que segundo Rezende (2005), é através da satisfação dos seus clientes, desenvolvimento permanente, fazendo parte de uma comunidade elaborando produtos e gerando empregos, comercializar bens ou prestar serviços, ter equilíbrio financeiro para seu crescimento, alcançar a competitividade e gerar lucros. Para o tratamento da informação, as organizações apoiam-se em novas TIC que dão apoio desde a colheita, processamento, análise, difusão, até a tomada de decisão.

As TI trazem benefícios tais como capacitação para operar melhor e de forma mais flexível a adaptação a clientes cada vez mais exigentes em relação ao atendimento das suas necessidades individuais. Por seu turno, Graeml (2003) identifica três categorias de potenciais impactos no investimento de TI nas organizações:

- ☑ Redução de custos operacionais;
- ☑ Ganhos directos de receitas;
- ☑ Melhoria de participação do mercado.

Todavia, é o nível estratégico que mais contribuição dá ao uso das novas TIC pelas organizações pois, qualquer investimento em TIC tem por base a melhor participação do mercado e, conseqüente alcance de uma posição de privilégios.

As TIC são o suporte dos SI organizacionais pois auxiliam as tarefas dos SI: recolha de dados, armazenamento até quando necessário, processamento e disponibilização da informação. Entretanto, apesar da enorme quantidade de dados e informações processados e compartilhados pelos profissionais do sector, nota-se que as empresas de construção civil tem se caracterizado

³ Estratégia é a determinação de metas e objectivos básicos a serem cumpridos a longo prazo pela organização e o emprego de recursos necessários para a concretização dessas metas.

pelo uso de recursos computacionais num nível inferior ao observado em outros ramos de indústria.

A empresa CEPROMAT faz o uso de computadores, entretanto este uso converge essencialmente para o processamento de textos, orçamento discriminados e planeamento de obras. Muitos factores contribuem para a efectividade ágil de uma obra de construção civil: mudanças feitas pelos clientes, planeamento deficiente do projecto, falta de integração entre o projecto e a sua execução, má gestão da obra no local e a transmissão de informações em papel. Esses diversos factores contribuem para a necessidade de se intensificar a integração das informações mediante o estabelecimento de uma infra-estrutura de informação adequada.

2.4 Conceito de Extranet

A evolução das TIC deu origem ao actual desenvolvimento e crescimento da Internet. A internet, quando incorporadas nos SI organizacionais auxilia os seus negócios, tornando-os contínuos em relação ao tempo e ao espaço, Rodrigues (2002), pondo a organização num panorama de destaque em relação aos seus concorrentes.

A internet é vista por diversos actores como sendo a TIC que facilita as actividades de colaboração de projectos na área de construção civil. Os websites para a gestão de projectos são denominados de extranet, que usando a tecnologia de Internet, protocolos e servidores de rede, conectam empresas a seus fornecedores, clientes e outras empresas que compartilham objectivos comuns (Artigo Plantracker_Sibragec, 2005), melhorando a comunicação entre os participantes de um empreendimento. A figura 2 ilustra este conceito.

A extranet pode ser vista como um conjunto de intranets interligadas através da internet. Não obstante, estas devem ser centralizadas, acessíveis e confiáveis para a transmissão e armazenamento de informações do projecto, proporcionando desse modo informações coerentes a toda equipa envolvida.

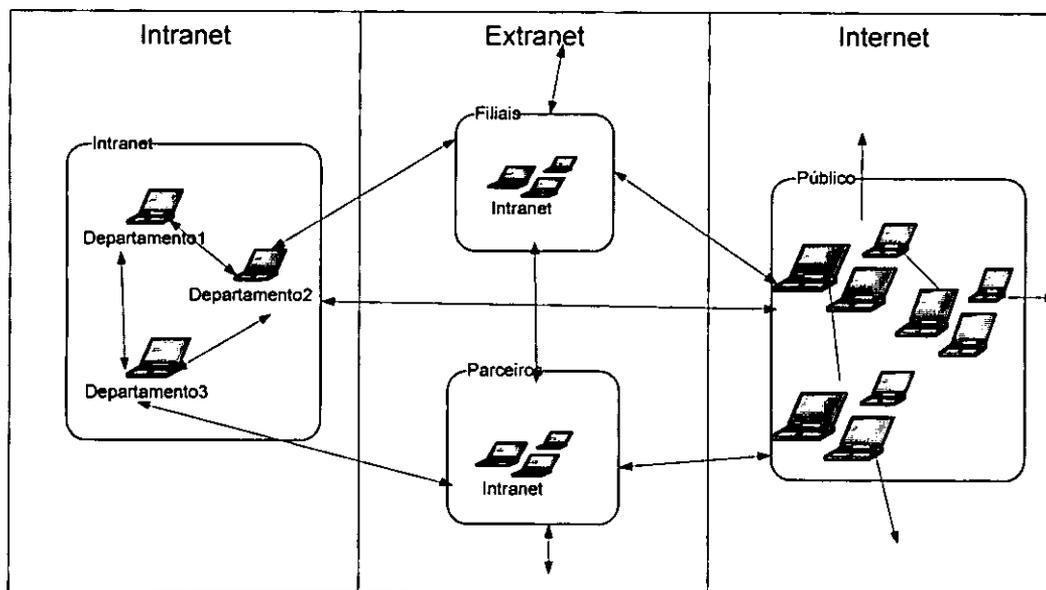


Figura 2 Conceito de extranet
 Fonte: Ricardo Martins (s.d.).

2.5 Uso de Extranet pelas Organizações

As organizações no mundo actual, vão se apercebendo das vantagens em incorporarem extranets de negócio em seus ambientes, a relação com seus parceiros comerciais torna-se mais ágil e eficiente. Os dados colocados na internet são acessíveis a qualquer pessoa ou organização, como mostra a figura 2. Segundo Silva *et al.* (2003), a Internet veio mudar o modo como as transacções de produtos são efectuadas, diminui custos e melhora a comunicação entre os intervenientes. As extranets surgem como forma de transferência de dados de forma segura, onde se tem acesso a informação só quem estiver previamente autorizado.

O processo de projecto em construção civil, envolve muitos profissionais (arquitectos e engenheiros de várias especialidades, fornecedores e colaboradores), trabalhando em ambientes diversificados com pouca comunicação e coordenação. A TI, particularmente o uso da tecnologia web, aparece como forma de minimizar essa fragmentação existente e cria uma integração do processo construtivo.

Nas extranets de projecto, toda a documentação do projecto e o fluxo de trabalho são geridos desde as etapas iniciais até ao término da obra, proporcionando informações pontuais a todos os

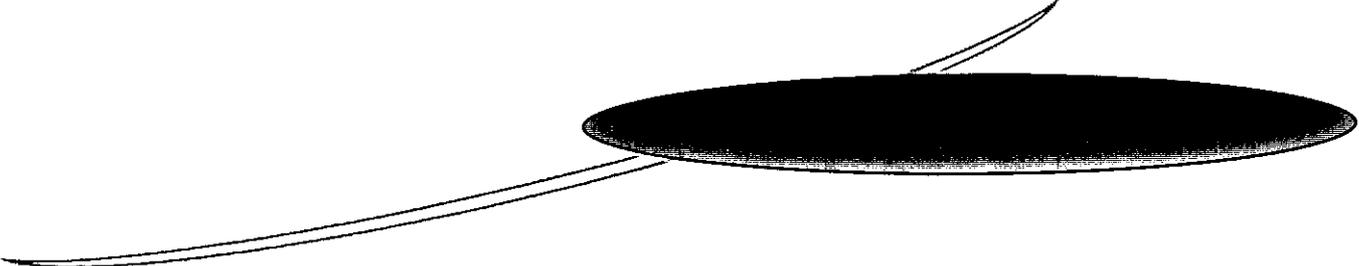
intervenientes do projecto. As trocas de informações nas extranets reduzem o volume de papel gerado durante o desenvolvimento do projecto.

Sumário

A sociedade actual está vivendo a “era da informação” onde, se apoiando em TIC para a troca de informação tornam possível as relações entre pessoas e, pessoas e organização. O nível mais elementar de contribuição de informática para as organizações é o de melhoria de eficiência na execução de tarefas que podem ser automatizadas, no todo ou em parte. As TIC auxiliam na execução dos processos da organização de forma como eles foram concebidos e oferece ferramentas que ajudam a melhorar os processos organizacionais.

O uso de extranets de negócio pelas organizações reduzem os custos de transacções melhorando o tratamento dos pedidos e a coordenação entre os envolventes de um determinante projecto. As extranets terão maior impacto na gestão de projectos de construção civil, só se os usuários puderem ter informações rápidas e confiáveis.

No capítulo seguinte a autora apresenta uma breve descrição do processo construtivo, dando maior atenção a administração dos recursos envolvidos numa obra de construção civil.



Capítulo III

Gestão na Área de Construção Civil



III – GESTÃO NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

O processo de construção é caracterizado como complexo, linear e longo. Esta complexidade origina muitos problemas de comunicação entre os executores da obra. Este capítulo dá atenção ao processo construtivo, as actividades que ele incorpora e como é realizada a sua gestão em termos de recursos materiais.

3.1 O Processo Construtivo

A construção civil, sector para o qual está direccionado o presente trabalho, tem desempenhado um papel importante no crescimento da economia de um país. Segundo a KPMG, empresa de consultoria e auditoria, em Moçambique a área de construção civil teve nos últimos dois anos um dos desenvolvimentos mais acelerados, devendo grande parte aos investimentos estrangeiros. O sector de construção civil é dividido em três campos principais de actuação, nomeadamente:

1. Edificações, tendo a construção de edifícios como a actividade principal;
2. Construção pesada, tendo como actividade principal, a construção de infra-estrutura urbana e industrial e,
3. Montagem industrial, responsável pela instalação de indústrias, sistemas de telecomunicações e sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia eléctrica.

O conhecimento em empresas de construção civil, encontram-se bastante fragmentados, não existem normas escritas das tarefas a executar e grande parte do trabalho é feita pelas próprias mãos do trabalhador, dos seus conhecimentos técnicos e hábitos adquiridos. O mestre de obras é quem transmite, de forma oral, as informações entendidas do projecto aos executores de cada tarefa, que muitas vezes não conhecendo o projecto a desenvolver, limitam-se no seu saber-fazer. É ele quem comanda a produção e determina a melhor forma de se realizar o trabalho e, aos operários cabe a execução da obra. É necessário um esforço cooperativo dos profissionais envolvidos no projecto para a criação de um edifício, uma vez que mudanças realizadas no projecto por parte de um dos participantes não se reflectem automaticamente nos desenhos, relatórios e BD dos demais participantes. As mudanças económicas também têm influenciado a execução de um projecto.

Um dos princípios fundamentais para se melhorar a qualidade da construção é o correcto planeamento dos projectos. A figura 3, mostra as várias fases do processo construtivo conforme apresenta Schmitt (1998):

1. Estudos preliminares: com o objectivo de realizar os estudos de viabilidade técnica e económica;
2. Projecto: desenvolvimento de plantas e documentos complementares;
3. Execução: envolvendo o controle e efectivação da obra propriamente dita;
4. Utilização: dando assistência técnica ao usuário depois da entrega da obra.

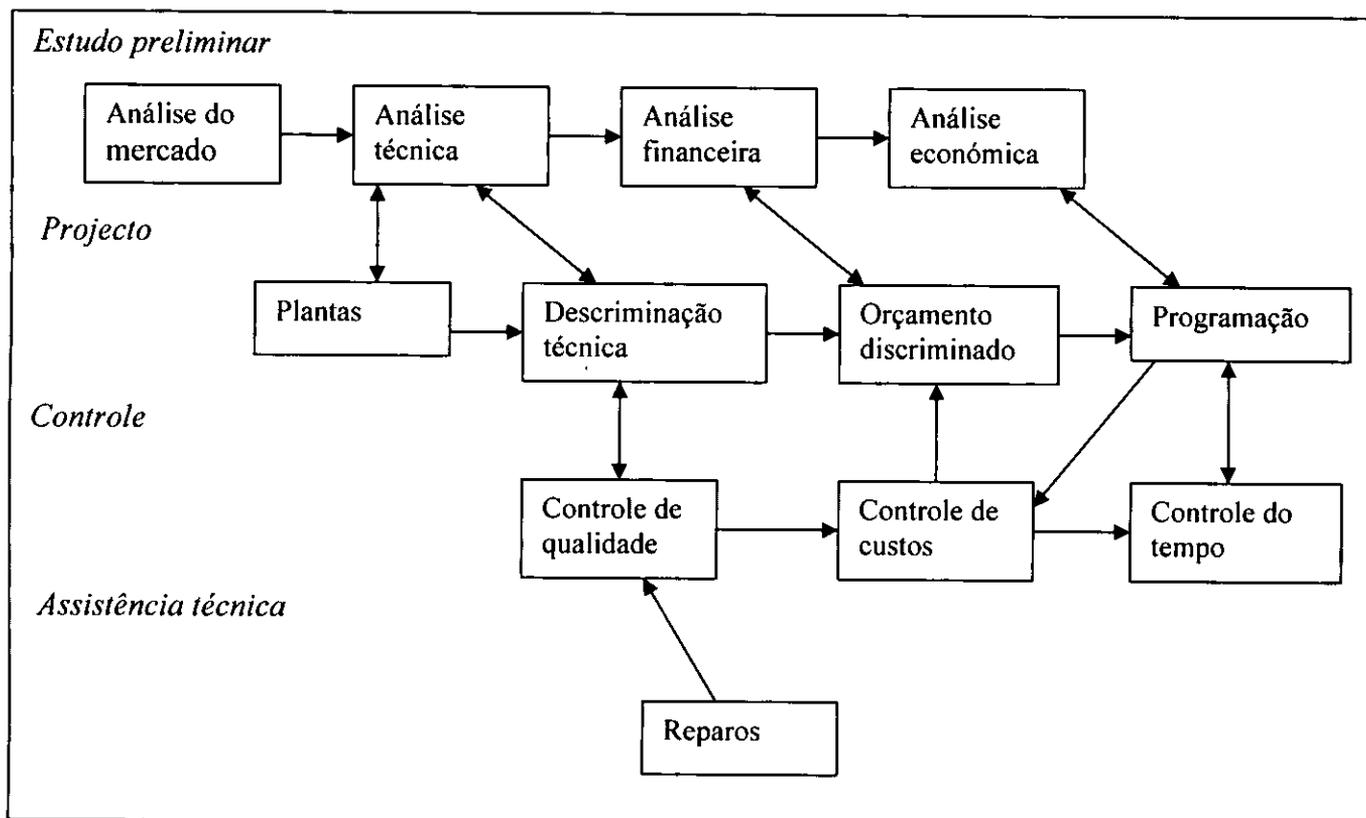


Figura 3 Fases do processo construtivo.
Fonte: Carin Maria Schmitt (1998).

Passar por todas essas fases seria o ideal para que os objectivos do processo produtivo fossem alcançados com êxito. Todavia, observa-se que muitas organizações concentram-se mais na fase da execução, dando pouca atenção a documentação apesar do processo construtivo depender muito dos documentos desenvolvidos nesta fase.

Na fase de projecto são elaborados os seguintes documentos:

- ☑ Plantas e memorial descritivo do projecto: são apresentadas a definição geométrica do edifício e indicação preliminar para acabamento dos elementos construtivos (paredes,

pisos, etc.) de acordo com as necessidades do usuário e documento escrito (memorial descritivo), que indica os principais materiais e acabamentos dos elementos construtivos;

- ☑ Plantas e memórias descritivas dos projectos complementares: é a execução de plantas que apresentam as soluções para a função estrutural (projecto das fundações e estrutura) e as funções de serviços (instalações hidro-sanitárias, eléctricas, telefónicas, etc.) tendo como base o memorial descritivo do projecto. Esses documentos são também acompanhados de memoriais descritivos;
- ☑ Orçamento discriminado: é o documento onde são apresentados os custos correspondentes às soluções técnicas indicadas;
- ☑ Programação dos serviços: é a definição de sequências dos serviços a serem executados na obra.

Uma melhor comunicação e integração na construção representam um potencial para a redução de custos, atrasos e aumento de qualidade do produto. As TIC, particularmente as comunicações e conexões em rede é uma oportunidade de se trabalhar em conjunto, isto é, ter os projectos mais próximos e gerar documentos com maior precisão e um melhor ambiente de trabalho. Em paralelo a este panorama há que dar atenção também a parte administrativa dos insumos durante o processo construtivo.

3.2 Administração de Stock de Material

As actividades ligadas à gestão de materiais, não têm uma terminologia de consenso geral. Segundo Haga (2000), os termos como administração de materiais, administração de suprimentos, administração de compras, entre outras, são apenas denominações sinónimas do mesmo assunto, diferenciando sim no campo de actuação de cada termo. Nesta perspectiva, a autora usa o termo administração de materiais, dada a importância do sector de aprovisionamento para a organização em estudo.

O avanço tecnológico, o processo da globalização e a necessidade de agilidade das operações produtivas, impulsionam as organizações na mudança do seu modo de administrar os seus recursos. As organizações actuais incorporam cinco tipos de recursos, conforme mencionado por

Martins e Alt (2003), nomeadamente: materiais, patrimoniais, financeiros, humanos e tecnológicos. Para o presente trabalho, a autora analisou apenas a administração de recursos materiais em empresas de construção civil.

A administração de recursos materiais é importante para as organizações, pois oferecem materiais a hora e lugares certos, na quantidade desejada e a custo mínimo para o desenvolvimento eficaz das suas actividades. A administração de materiais é de extrema importância na área de construção civil, uma vez que esta envolve grande quantidade de matéria prima diversificada e de valor elevado. A administração desses têm como objectivo a coordenação dos fluxos de materiais e, segundo Martins e Alt (2003), a consequente minimização de desperdícios, envolvendo as actividades de: identificação do fornecedor, na compra do bem, transporte, armazenamento, controle de stock e a distribuição ao consumidor final. Em outras palavras a administração de materiais visa à garantia de existência contínua de stock organizado de modo à nunca faltar nenhum dos itens que o compõe.

A administração de materiais é identificado por duas componentes, (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento – IAPMEI, 1994):

- Gestão de stocks
- Gestão de compras

3.2.1 Gestão de stock

Ortolane (s.d.) define stock como sendo os bens ou materiais mantidos por uma organização para suprir demandas futuras. As organizações procuram uma administração eficaz de stock, como forma de obtenção de vantagens competitivas em relação ao atendimento pontual ao cliente e na quantidade desejada. Os stocks funcionam como reguladores do fluxo de negócios.

A gestão eficaz de stock é uma forma de obtenção de vantagens competitivas pela organização que se nota no momento de atender ao cliente prontamente e na quantidade desejada. Dentro da organização, os stocks funcionam como reguladores de fluxo de negócios. Geralmente, a quantidade de mercadorias recebidas por unidade de tempo é diferente da quantidade em que são utilizadas. Quando a quantidade de mercadorias é superior que a utilizada, o nível de stock diminui. Caso contrário quando a quantidade recebida for igual a consumida, o nível de stock se

mantém constante. É esse nível que é o desejado e as organizações apostam como meio estratégico de obtenção de vantagem competitiva e melhor atendimento das solicitações.

A gestão de stock envolve todas as actividades que permitem a garantia de qualidade correcta e no tempo correcto de cada item do stock. Ortolane (s.d.) aponta duas funções básicas de stock:

- Aumentar a produção; permitindo a produção sem paradas melhorando a eficiência do processo produtivo;
- Suprir as vendas; atendendo as flutuações da demanda, melhorando o serviço ao cliente.

A gestão de stock envolve três componentes:

- Gestão previsional de stock;
- Gestão administrativa de stock;
- Gestão física de stock.

Gestão previsional de stock

A gestão previsional de stock tem por objectivo prever as necessidades de consumo e determinar o que comprar, quando comprar e quanto comprar. A gestão previsional de stock define o que pode acontecer a cada artigo e decide o que fazer quanto a quantidade e ao prazo da encomenda. Isso significa que existe uma relação entre a previsão de consumo e a decisão de compra. Num sentido mais abrangente, esta gestão é limitada por um lado a não existência de rupturas de stocks e por outro a garantia de não existência de excesso de stock.

Gestão administrativa de stock

Neste tipo de gestão, a questão primordial é a identificação dos artigos existentes. A seguir adicionam-se o controlo de movimentos e existências fazendo o controlo administrativo de existência e o controlo físico das existências. O controlo administrativo é feito através do registo na BD de todas entradas e saídas do artigo em stock e as datas respectivas; o apuramento do saldo e respectiva data e a valorização dos movimentos e das existências.

O controlo físico consiste na contagem manual dos artigos em stock e a comparação com os saldos obtidos pela base de dados.

Um outro aspecto não menos importante da gestão administrativa de stock, são as coordenadas de localização que auxiliam na localização do artigo no armazém.

Gestão física de stock

A gestão física de stock envolve as seguintes operações: recepção, movimentação, armazenamento, expedição e entrega. A operação de recepção envolve a entrega do artigo ao armazém. Esta segue duas vertentes, nomeadamente a quantitativa e a qualitativa. A recepção quantitativa tem por finalidade a verificação das quantidades recebidas com as registadas na guia de entrega e realiza-se no acto da entrega do artigo. A verificação pode ser feita por contagem, pesagem ou medição conforme o tipo de artigo. Esta verificação pode ser realizada artigo por artigo ou na forma de amostragem.

A fase seguinte é a recepção qualitativa em que se verifica se os artigos recebidos estão qualitativamente conforme as especificações da encomenda.

Ortolane (s.d.), aponta os seguintes critérios usados para arrumação dos materiais no armazém são:

- Por frequência de saída;
- Consoante as características de cada produto (peso, volume, cheiro, etc.);
- Por agrupamentos homogéneos;
- Por ordem de código;
- Last in first out;
- Aleatória.

O principal objectivo da gestão física do stock é a operação de entrega. A eficiente organização física do armazém facilita a saída rápida dos artigos no armazém.

A gestão de stock permite ao administrador verificar se os stocks estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos postos de trabalho que os utiliza, bem manuseados e bem controlados. Para que essa gestão seja realmente eficaz, há que ter em consideração as TIC utilizadas e a consequente documentação do fluxo de informação e, os usuários dessa informação.

3.2.2 Gestão de compras

É a parte não menos importante da administração de materiais. Compra é o acto de se adquirir um artigo ou produto ao fornecedor externo, para uso da organização. A função compra tem por objectivo decidir a quem comprar e como comprar. Ela passa pelas seguintes fases:

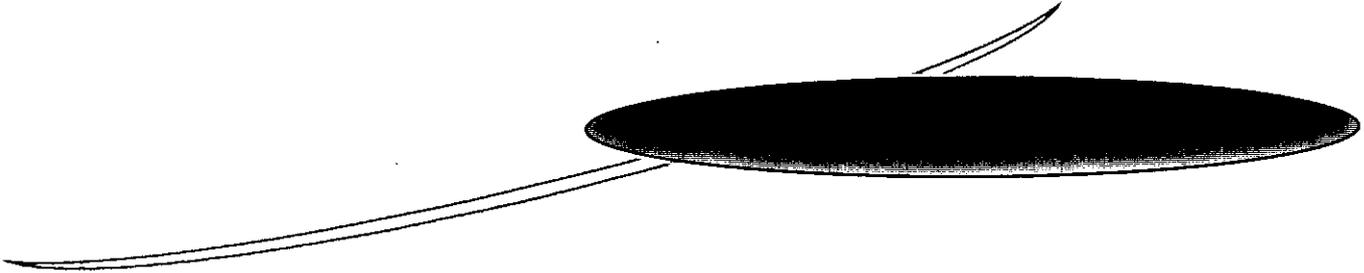
- ☑ Recepção do pedido: identificação, encaminhamento e classificação;
- ☑ Prospecção do mercado fornecedor: selecção do fornecedor de melhor oferta; o departamento de compras deve sempre manter informação actualizada do mercado fornecedor e utilizá-la correctamente na escolha de melhor oferta;
- ☑ Negociação e contrato;
- ☑ Execução da compra: envolvendo o controlo da encomenda e a operação de recepção do artigo no armazém;
- ☑ Assistência pós-compra: permitindo a correcção de erros provavelmente cometidos;
- ☑ Conferência de facturas junto a contabilidade para controlo necessário.

O papel de compra passa a fazer parte integrante da administração de materiais. O sistema tradicional baseado em preço, prazo e qualidade vem sendo substituído por SI mais modernos com integração dos sectores da organização, clientes e fornecedores. O departamento de compras passa a assumir novos papeis, como por exemplo a negociação de preços com os fornecedores (Martins e Alt, 2003). Entretanto, o objectivo de compra deve estar em concordância com os objectivos estratégicos dando um melhor atendimento ao cliente. Actualmente, as compras passam a ter um comportamento mais dinâmico, utilizando-se tecnologias cada vez mais sofisticadas como o EDI (Electronic Data Intercange-tecnologia para a transmissão de dados electronicamente), o e-commerce, etc.

Sumário

A área de construção civil é caracterizada por muitos autores como sendo bastante complexa, envolvendo muitos documentos principalmente na fase da elaboração do projecto. A correcta especificação desses, contribui muito no momento da efectivação da obra.

O objectivo principal do aprovisionamento é a disposição de bens e serviços aos utilizadores para o exercício de suas actividades no âmbito das suas funções. A correcta gestão de recursos é fundamental para as organizações e, de um modo particular à construção civil pela vasta quantidade e diversidade de material empregue numa determinada obra. No próximo capítulo, com auxílio da linguagem UML, far-se-à a modelação do sistema: descrição do use case e dos diagramas de modelação.



Capítulo IV

*O Sistema Actual e o
Sistema Proposto*



IV – O SISTEMA ACTUAL E O SISTEMA PROPOSTO

No processo de desenvolvimento de sistema, é fundamental a identificação correcta de requisitos, que irá ajudar na fase de programação na satisfação das necessidades dos usuários quando o sistema estiver funcional.

No presente capítulo como forma de melhor entendimento do trabalho, se apresenta, de uma forma geral, o funcionamento da empresa CEPROMAT, objecto de estudo do presente, enfatizando as actividades realizadas no canteiro de obras. Posteriormente será proposto o sistema automatizado como resposta aos constrangimentos encontrados.

4.1 Descrição do Sistema Actual

CEPROMAT I.D., é uma empresa que presta serviços de construção civil, consultoria de construção em edificações e ou reabilitação de edificios e serviços de manutenção. A empresa, sediada na cidade da Beira, província de Sofala, iniciou as suas actividades em Março de 2002 e, pretende automatizar seus negócios referentes a matéria de construção civil.

Quando uma determinada entidade pretende usufruir dos serviços da CEPROMAT, esta, verbalmente ou por escrito ou na forma de concurso público ou dirigido faz a sua solicitação. Ao se tratar de obras de raiz, elabora-se o projecto completo que envolve: elaboração da planta, memória descritiva e a respectiva proposta de custos. Caso se trate de reabilitação de um determinado imóvel, a entidade elabora um documento onde consta o tipo de intervenção e, junto anexa a planta e a memória descritiva respectiva. A empresa elabora então, o orçamento (vide Anexo C), e envia uma proposta de custo a entidade solicitante. Esta pode ou não concordar com a referida proposta. Caso a proposta seja aceite é assinado o contrato de empreitada e a entidade faz um adiantamento monetário para o início de efectivação da obra. (vide cópia de contrato no Anexo D).

Após a assinatura do contrato, a entidade passa a se designar dono ou proprietário da obra, que pode ser em pessoa singular, colectiva ou uma instituição pública.

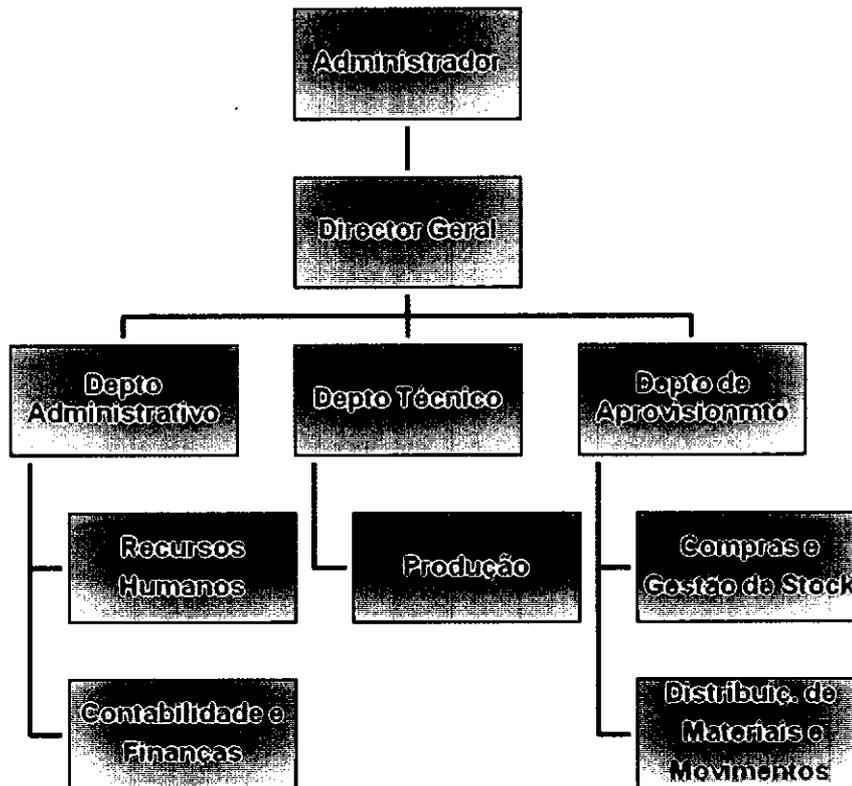


Figura 5 Organigrama da CEPROMAT

4.2 Descrição do Sistema Proposto

“O impacto que a evolução das TI tem tido nas organizações tem-se reflectido nos tipos de sistemas informáticos que têm vindo a ser desenvolvidos (Lopes *et al.*, 2005).”

Hoje, o sucesso das organizações está muito dependente do modo como elas empregam as TIC em seus SI. As organizações estão preocupadas na implementação de novas TI em seus SI como forma de obtenção de vantagens competitivas, uma vez que estas possibilitam um rápido, confiável e pontual fluxo de informação. Nesta perspectiva, a autora do presente trabalho propõe um modelo de gestão do SI para a CEPROMAT, com o objectivo de minimizar os problemas decorrentes do processo de requisição de material e automatizar a base de dados actual bem como o controlo das actividades diárias no canteiro de obra. O modelo baseia-se numa gestão centralizada, quer dizer o sector de aprovisionamento na sede central da empresa é responsável pela compra e gestão de materiais e, cada obra individualizada requer os seus próprios artigos

para o seu uso individualizado. A base de dados contém informações de diversas obras desde o cadastro, as respectivas requisições de materiais e a evolução das actividades diárias.

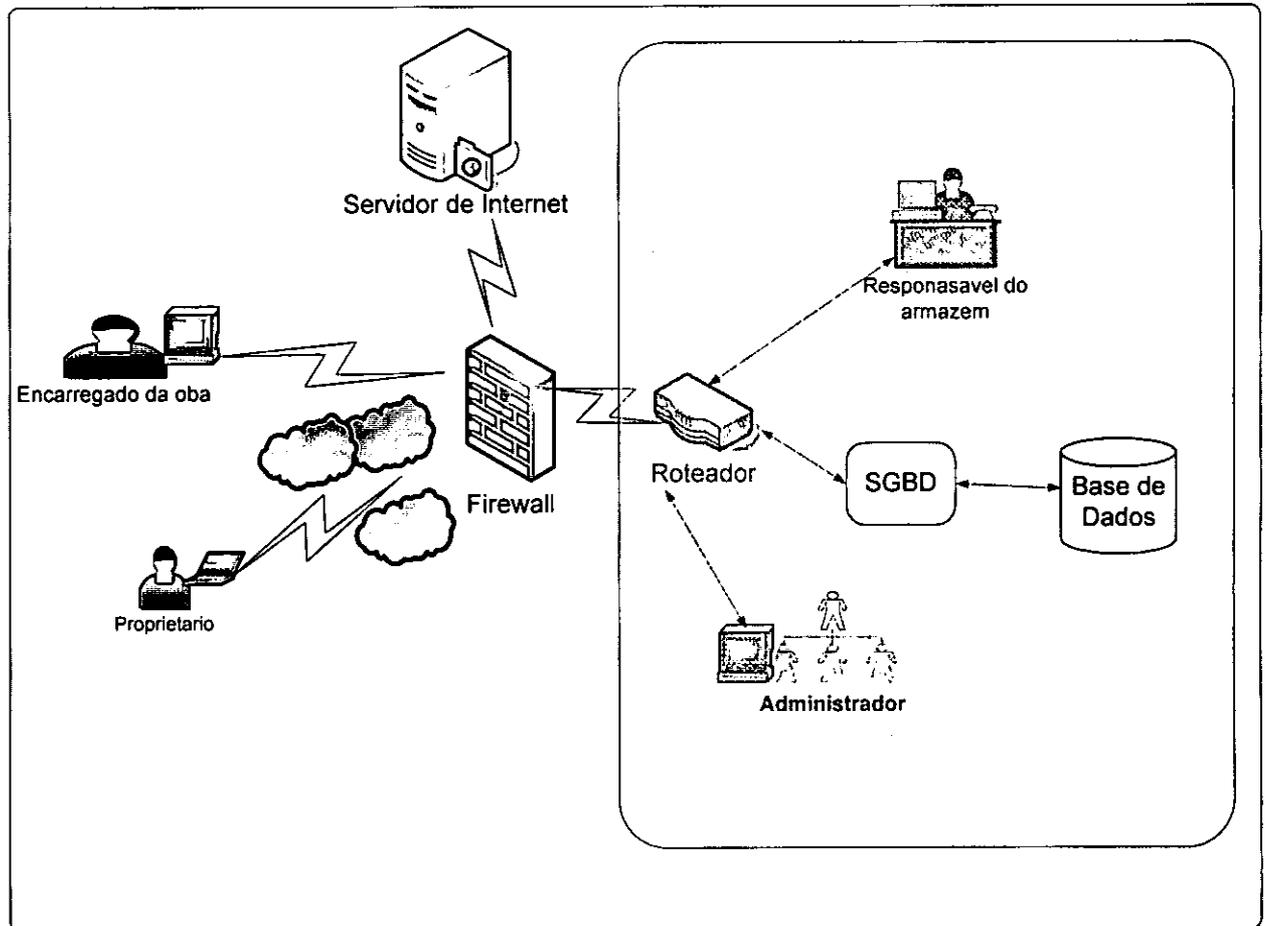


Figura 6 Modelo de Gestão Proposto

O sistema proposto irá permitir:

- O cadastro da obra e dos dados do(s) proprietário(s) respectivo;
- Elaboração do orçamento geral da obra;
- Cadastro dos materiais necessários a obra;
- A requisição do material ao armazém;
- Responder as solicitações de material;
- Consulta das obras realizadas;
- Mostrar a descrição da equipa envolvida no projecto;
- Consulta das actividades diárias realizadas;
- Actualização dos dados cadastrados

O modelo proposto envolve 4 níveis de privilégios:

- Nível do administrador, acessível a usuários com categoria de gestor da empresa;
- Nível do encarregado da obra, acessível aos usuários responsáveis pela obra nos diferentes postos de trabalho;
- Nível do responsável do armazém, acessível somente ao homem responsável em atender as solicitações de material no armazém principal;
- Nível do Proprietário.

O sistema como mostra a figura 6, irá integrar a sede da CEPROMAT e as diversas obras ligadas a construtora e, irá permitir aos gestores fazerem o controlo de obras desde a requisição de material no armazém até a sua alocação no posto de trabalho, incluindo o controlo de execução da obra. O encarregado da obra, nos diferentes postos de trabalho, poderão efectuar as requisições de material ao armazém principal através de interfaces do sistema.

4.3 Requisitos Técnicos do Modelo

Para a concretização do modelo proposto, a autora baseou-se na arquitectura cliente servidor em três camadas pelo facto desta, se mostrar eficiente na manipulação de dados dinamicamente. Nesta arquitectura, como mostra a figura 7, para além do convencional cliente, entidade solicitadora de serviços e do servidor, existe um sistema de gestão de base de dados e uma base de dados que armazena toda a informação do sistema.

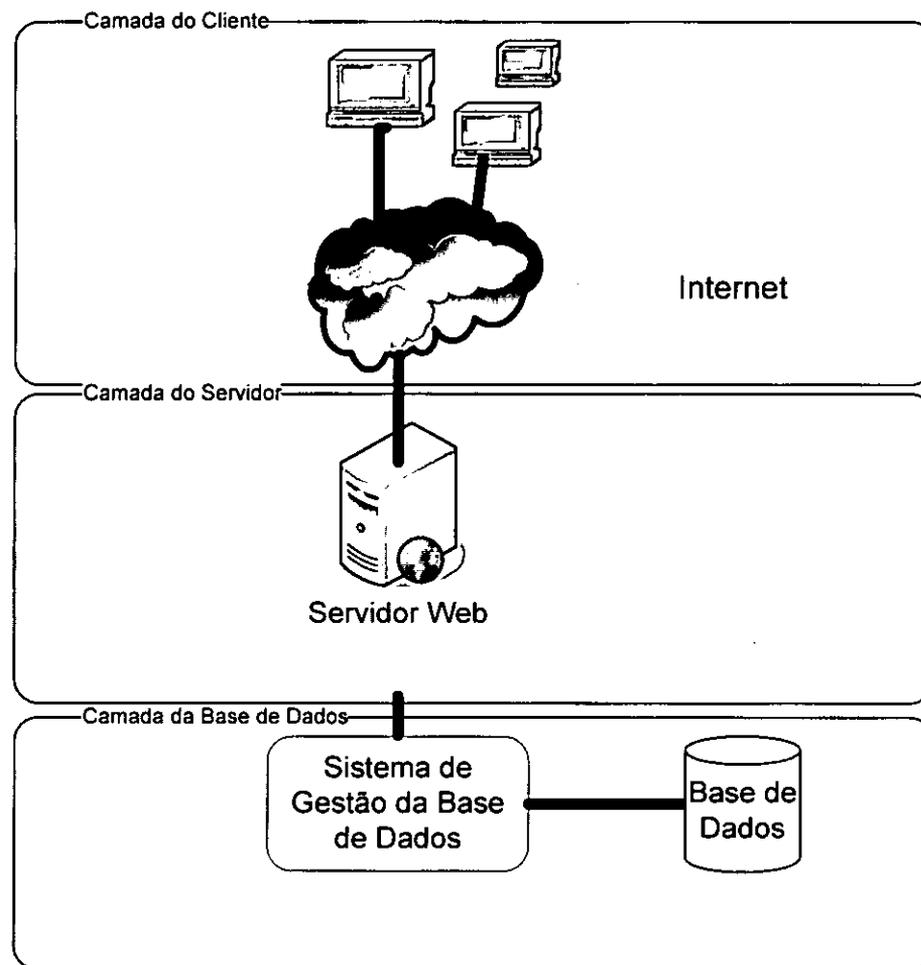


Figura 7 Arquitectura Cliente Servidor
 Fonte: Hugh E. Williams e David Lane (2004)

A camada da base de dados

A camada da base de dados faz a gestão do sistema de base de dados para a gestão dos dados do usuário. O Sistema de Gestão da Base de Dados (SGBD) faz consultas e gere os dados armazenados na base de dados. No modelo proposto, o SGBD empregue foi o MySQL e a interface SQL. SQL é uma linguagem padrão de consulta usada para a definição e manipulação da base de dados e é suportado por todos populares servidores de BD como é o caso de MySQL.

Razões do uso do servidor de base de dados

- Independência de dados dos programas;
- Permite que vários usuários acessem a BD em simultâneo;
- Controlo nos acessos aos dados;
- Suporta o armazenamento de centenas de clientes;
- Suporta vários objectos de dados.

A BD é composta por várias tabelas, cada uma contendo múltiplos atributos identificados por um nome. O tipo de tabela usado para a implementação do modelo proposto foi o InnoDB. E, a principal razão da implementação foi pelo facto destas darem suporte ao uso de chaves estrangeiras que protegem a estrutura e integridade dos dados. Outras características das tabelas InnoDB são:

- Rapidez e flexibilidade;
- As tabelas InnoDB afectam só as linhas requeridas. Esse facto é bastante útil quando vários usuários acedem concorrentemente a mesma BD;
- Checkpoint*, essencial para fazer o *recovery* no evento em caso de falhas no sistema.

A camada do servidor

Esta camada contém as regras de negócio da organização reflectidas dentro das aplicações lógicas desenvolvidas, para além de fazer a gestão de comunicação entre as restantes camadas através do protocolo de rede HTTP. Este protocolo providencia recursos de comunicação e partilha na internet, como é o caso de um documento típico HTML, uma imagem ou o output de um programa.

O servidor web usado foi o Apache, responsável em disponibilizar as páginas correctas requeridas pelo utilizador através do *browser*⁴. A aplicação foi desenvolvida em PHP. PHP é uma linguagem de script para a criação de aplicações web em ambiente de base de dados.

Razões da escolha de PHP

- Flexibilidade de integração com HTML, quer dizer os scripts PHP podem ser embutidos dentro do código HTML tornando fácil a integração a camada do cliente;
- Linguagem de programação orientada a objecto com mais de 110 bibliotecas de funções;
- Os scripts PHP são rápidos de executar e todos os componentes são executados dentro do espaço de memória principal do PHP;
- PHP roda em diferentes plataformas e SO.

A camada do cliente

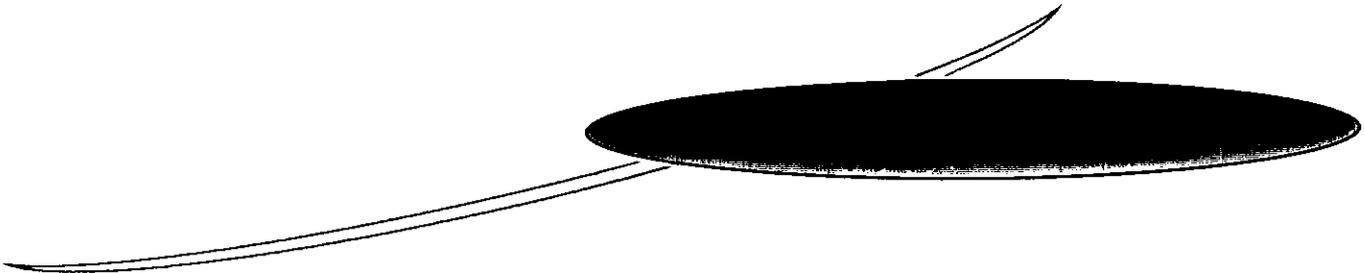
Por último está a camada do cliente que contém o software usual de busca web que interage com o servidor web. Para além da validação em PHP, usou-se a validação em javascript. Javascript é uma linguagem *open source*, de fácil utilização e é usado para a validação de dados escritos num

⁴ Browser é um software de aplicação usado para a alocação e disponibilização das páginas web

formulário sem enviar essa informação ao servidor e na execução de outras pequenas tarefas. Por outras palavras, o javascript roda do lado do cliente, tornado flexível a resposta de solicitações. Todavia o javascript não chega a ser uma linguagem de programação como o PHP pelo facto de não conectar directamente a base de dados.

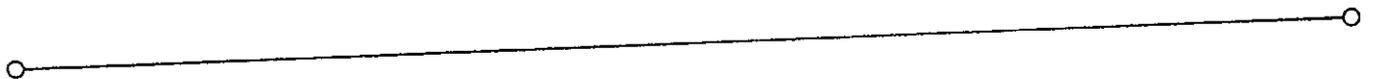
Em paralelo, a autora serviu-se das seguintes ferramentas:

- Macromedia Dreamweaver MX 2004, para a edição das páginas web do modelo;
- Macromedia Fireworks 2004, para o tratamento de imagens exibidas no aplicativo.



Capítulo V

Modelação do Sistema



V – MODELAÇÃO DO SISTEMA

Em qualquer área de conhecimento, ao se desenvolver um projecto várias decisões são tomadas sobre os propósitos a que o sistema se destina. E essas decisões devem ser cuidadosamente representadas para se evitar falhas no sistema a ser construído e como consequência custos dispendiosos. O presente capítulo trata da modelação do sistema proposto, através da descrição e visualização dos vários diagramas suportados pela UML. A modelação de dados é parte integrante da metodologia de desenvolvimento de sistemas.

5.1 Importância da Modelação

Como foi visto, no capítulo 2 (dois), os SI que recorrem ao uso de TIC não só melhoram a eficiência organizacional como também aumentam a competitividade e o ganho de posição de privilégios para a organização. É nesse contexto que durante o processo de desenvolvimento do software, se recorrem aos modelos que melhor expliquem a situação do SI. Um modelo representa algo e, é construído com um objectivo particular. Uma vez que a organização é uma realidade complexa, é necessário que se utilizem modelos que reflectam a realidade, como forma de entendimento da própria organização.

Na modelação do sistema proposto foi empregue o processo de modelação orientado a objecto usando a Linguagem de Modelação Unificada (UML – Unified Modeling Language) proposta por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivan Jacobson. A principal característica dos métodos orientados a objectos é a representação do problema em estruturas do mundo real. A escolha de UML, foi pelo facto desta conter notações e regras que tornam possível expressar modelos orientados a objectos. Na satisfação dos requisitos do SI, a UML integra o modelo de use case, o modelo estático e o modelo dinâmico.

O modelo de use case, mostra as funcionalidades do sistema e a interacção existente entre o utilizador e o próprio sistema. Modelo estático, segundo Lopes *et al.* (2005), é a representação de “o quê” o sistema deve fazer enquanto o modelo dinâmico é resultado do desenho físico e representa o “como”.

Em seguida serão descritos os modelos de use case, modelo estático e modelo dinâmico do sistema em estudo.

5.2 Modelo de Use Case

O modelo de use case, traduzindo a letra modelo de casos de uso, segundo Nunes e O'Neil (2003), especifica os requisitos funcionais do sistema. Este modelo é representado pelo diagrama de use case e pela sua descrição. Use case é a representação das interacções típicas entre os utilizadores de um sistema (actores) e o sistema propriamente dito, por outras palavras, o use case representa uma funcionalidade que o sistema deve disponibilizar. O actor representa qualquer entidade que interage com o sistema ao participar um use case. Pode ser uma pessoa ou um outro sistema. Os actores identificados pela autora estão patentes na figura 8, abaixo.



Figura 8 Actores do Sistema

Descrição dos actores

Proprietário (cliente): é o dono da obra. Faz o pedido de realização de uma obra através de lançamento de concursos publicados no jornal ou pode dirigir-se as instituições da organização. Através de interfaces disponibilizadas pelo sistema, faz o acompanhamento das actividades executadas no estaleiro da obra.

Administrador: é o gestor sénior da empresa. Faz o registo e orçamento da obra. Através de relatórios disponibilizados pelo sistema, traça estratégias a longo prazo do bom funcionamento da empresa.

Encarregado da obra: é o responsável pela parte administrativa. Reporta a situação do decurso da obra ao engenheiro técnico ou civil. Ele é quem controla o posto de trabalho, quer dizer, dinamiza todo o processo técnico de execução da obra e faz a solicitação do material ao armazém principal através do sistema. No momento da solicitação é-lhe exigido o nome do utilizador e a palavra chave (senha) como controlo de acesso ao sistema.

Responsável do armazém: empregado que faz o controlo do armazém principal da empresa. Atende as solicitações e faz a distribuição de material aos diferentes postos de trabalho. Caso necessite, faz requisição de compra de material ao sector de compras do Departamento de Aprovisionamento.

Identificação de use case por actor

Actor	Use case
Proprietário	<ul style="list-style-type: none"> ➤ SolicitaObra ➤ VerActividade
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ActualizaContaCliente ➤ CadastrarCliente ➤ Controlo de acesso ➤ FazerOrcamento ➤ RegistrarMaterial ➤ RegistrarObra ➤ TrocarPsw
EncarregadoObra	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Controlo de acesso ➤ EfectuarRequisicao ➤ RegistrarActividade ➤ TrocarPsw
ResponsavelArmazem	<ul style="list-style-type: none"> ➤ AdicionarQuantidade ➤ AtenderSolicitacoes ➤ Controlo de acesso ➤ TrocarPsw

Tabela 1 Actores e seus respectivos casos de uso

Diagrama de Use Case

Um diagrama de use case representa graficamente a perspectiva do utilizador, o que o sistema deve fazer. Em outras palavras, um diagrama de use case representa os requisitos funcionais do sistema apoiando-se nos conceitos de actor e caso de uso.

Estes dois conceitos são representados pela seguinte simbologia:

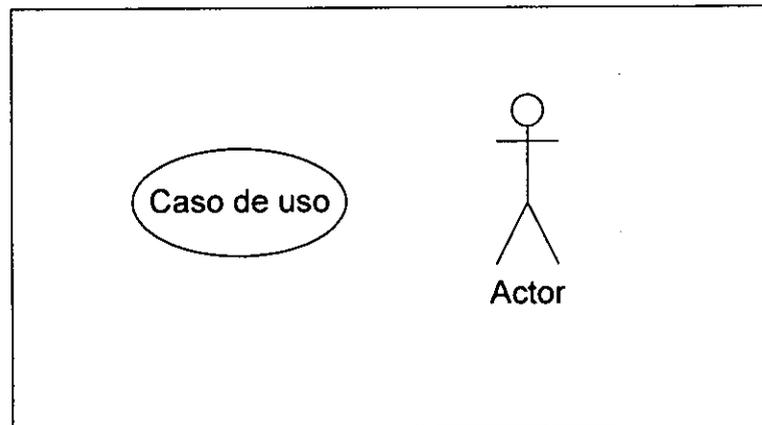


Figura 9 Elementos do modelo de use case

Apresenta-se em seguida o use case do sistema em estudo.

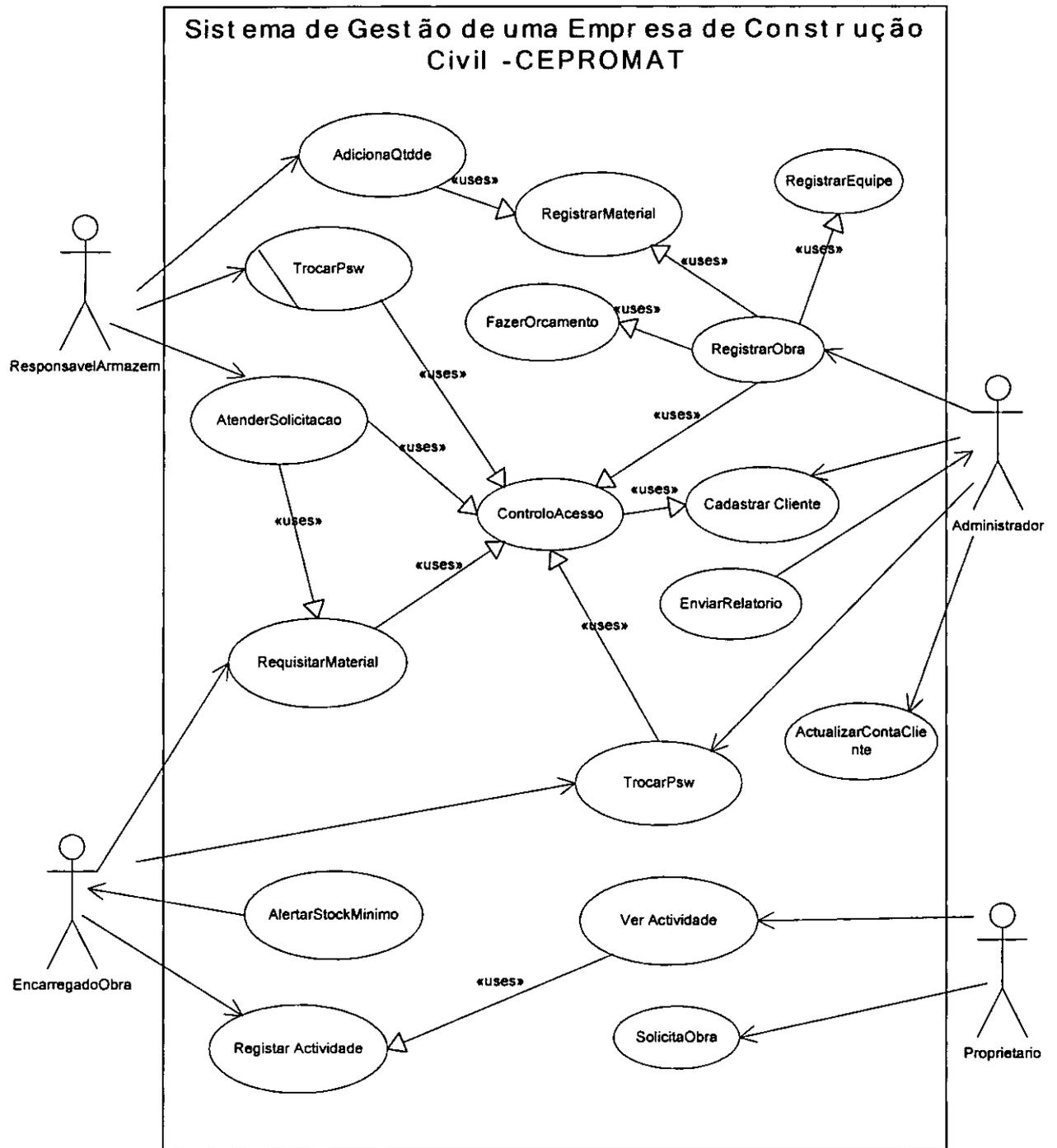


Figura 10 Diagrama de casos de uso

Descrição dos Use Case

As descrições dos use case são narrativas textuais que explicam os processos decorrentes do use case. A seguir encontram-se descritos alguns dos use case considerados importantes pela autora do presente trabalho.

Use Case: RegistrarObra (cenário principal)	
Actor	Administrador
Pré-condição	
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inclui: Controlo de acesso. 2. O case inicia quando o administrador da empresa selecciona a opção <i>Registrar Obra</i>. 3. Automaticamente o sistema mostra o formulário de registo de obra, onde o actor preenche os campos disponibilizados. 4. O actor pode limpar o formulário com o botão <i>Limpar</i>, ou aceitar o formulário com a opção <i>Gravar</i>
Pós-condição	O registo da obra é gravado na base de dados do sistema. O sistema mostra o sucesso da gravação.

Tabela 2 Caso de Uso: Registrar Obra

Use Case: Registrar Equipa (cenário principal)	
Actor	Administrador
Pré-condição	Existe um código de obra válido
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O case inicia quando o administrador da empresa selecciona a opção <i>Registrar Equipa</i>. <ol style="list-style-type: none"> a. Uma mensagem de alerta é visualizada caso a equipa já esteja registrada. O actor pode ver os elementos da equipa cadastrada seleccionando a opção <i>OK</i>. 2. Automaticamente o sistema mostra o formulário de registo da equipa envolvida, onde o actor preenche os campos disponibilizados. 3. O actor pode cancelar o registo com o botão <i>Cancelar</i>, limpar todos os campos do formulário com o botão <i>Limpar</i> ou aceitar o formulário com a opção <i>Adicionar Equipa</i>.
Pós-condição	O registo da equipa é gravado na BD do sistema.

Tabela 3 Caso de Uso: Registrar Equipa

Use Case: CadastrarUsuário (cenário principal)	
Actor	Administrador
Pré-condição	
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Include: Controlo de Acesso. 2. O use case inicia quando o administrador selecciona a opção <i>Cadastrar Usuário</i>. 3. O sistema mostra o formulário de cadastro de usuário. 4. O actor preenche todos os campos do formulário. <ol style="list-style-type: none"> a. Caso algum campo do formulário seja inválido, o sistema dá um alerta para a devida correcção. b. Caso o <i>Nome Máscara</i> já exista na BD, uma mensagem é retornada para a alteração do nome escolhido. 5. Com o botão <i>Limpar Dados</i>, o sistema limpa todos os campos do formulário. O actor pode cancelar o cadastro seleccionando o botão <i>Cancelar</i>. 6. O actor confirma o cadastro clicando no botão <i>Cadastrar</i>.
Pós-condição	O novo usuário é adicionado a BD.

Tabela 4 Caso de Uso: Cadastrar Usuário

Use Case: RegistrarMaterial (cenário principal)	
Actor	Administrador
Pré-condição	Existe um código de obra válido
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o administrador clica em <i>Registrar Material</i>. 2. Automaticamente o sistema mostra o formulário de registo de material. 3. O actor escolhe a categoria de material a registar. 4. O sistema mostra o conjunto de material da categoria seleccionada. 5. O actor selecciona o material e digita a respectiva quantidade. <ol style="list-style-type: none"> a. Caso algum campo não esteja devidamente preenchido, o sistema dá um alerta do sucedido ao usuário. 6. O actor pode cancelar o registo do material desta categoria clicando em <i>Cancelar</i> ou aceitar o registo clicando em <i>OK</i>. 7. O sistema mostra novamente as várias categorias de material. 8. O actor escolhe a próxima categoria e faz o registo.
Pós-condição	O registo do material é gravado na BD do sistema.

Tabela 5 Caso de Uso: Registrar Material

Use Case: ElaborarOrçamento (cenário principal)	
Actor	Administrador
Pré-condição	Existe um código de obra válido
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o administrador clica em <i>Elaborar Orçamento</i>. 2. O sistema mostra a descrição orçamental em várias fases. 3. O actor digita a quantidade e o preço unitário de cada fase do processo construtivo. 4. Automaticamente, o sistema faz o cálculo do orçamento geral da obra com a taxa de IVA (17%) incluída. 5. Com o botão <i>Limpar Dados</i>, o sistema limpa todos os campos do formulário. 6. O actor pode ainda imprimir a descrição orçamental seleccionando a opção <i>Imprimir</i> do formulário ou aceitar o formulário seleccionando em <i>Gravar</i>.
Pós-condição	O valor do orçamento geral da obra é gravado na BD do sistema.

Tabela 6 Caso de Uso: Elaborar Orçamento

Use Case: ControloAcesso (cenário principal)	
Actor	Administrador, encarregado da obra, responsável do armazém, técnico da obra, proprietário
Pré-condição	Os actores são utilizadores válidos do sistema.
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor digita o seu nome, a senha, o nível e/ou o código da obra. <ol style="list-style-type: none"> a) Caso se digite uma senha ou nome invalido, o sistema rejeita o seu acesso. O actor pode reintroduzir os dados de acesso.
Pós-condição	O actor acede ao sistema.

Tabela 7 Caso de Uso: Controlo de Acesso

Use Case: RequisitarMaterial (cenário principal)	
Actor	Encarregado da Obra
Pré-condição	
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inclui: Controlo de Acesso. 2. O use case inicia quando o solicitante selecciona a opção <i>Requisitar Material</i>. 3. É mostrado um catálogo de categorias de materiais de construção. 4. O actor selecciona a categoria de material que deseja e adiciona a quantidade para cada tipo. 5. A qualquer momento antes de efectuar o envio da solicitação, o actor pode cancelar o seu pedido através do botão <i>Cancelar</i>. 6. O actor faz o envio das solicitações com a opção <i>Enviar</i>.
Pós-condição	A solicitação do material será “vista” pelo responsável do armazém.

Tabela 8 Caso de Uso: Requisitar Material

Use Case: AtenderSolicitação (cenário principal)	
Actor	Responsável do Armazém
Pré-condição	Existe uma requisição de material
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o responsável do armazém selecciona a opção <i>Requisições Recebidas</i>. 2. Automaticamente o sistema mostra um conjunto de requisições activas. 3. Para atender uma requisição, o responsável de armazém selecciona <i>Ver Detalhes</i>. 4. O sistema mostra o conjunto de materiais referentes a essa requisição e o estado do nível de stock respectivo. <ol style="list-style-type: none"> a. Se o stock for mínimo, o actor pode clicar no link <i>Nota</i>, que contem alerta para reposição do material. 5. O responsável do armazém aceita a solicitação clicando no link <i>Aceitar</i>. 6. O sistema faz o devido abate na quantidade existente, muda o estado da requisição para <i>Tratado</i> e mostra uma mensagem de sucesso. 7. O responsável do armazém pode também cancelar o pedido clicando no link <i>Rejeitar</i>. 8. O sistema muda o estado da requisição para <i>Cancelado</i> e mostra o sucesso de cancelamento.
Pós-condição	O material solicitado é entregue no posto de trabalho.

Tabela 9 Caso de Uso: Atender Solicitação

Use Case: VerActividade (cenário principal)	
Actor	Proprietário
Pré-condição	O proprietário da obra deseja “ver” o processo de desenvolvimento das actividades na obra
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o proprietário selecciona o opção <i>Obras</i>. 2. O sistema mostra as actividades realizadas nas obras em decurso.
Pós-condição	Exibição do relatório de execução das actividades

Tabela 10 Caso de Uso: Ver Actividade Realizada

Use Case: ActualizarContaCliente (cenário principal)	
Actor	Administrador
Pré-condição	O administrador deseja actualizar um ou mais campos da conta do cliente.
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 3. Inclui: Controlo de acesso. 4. O use case inicia quando o gestor da empresa selecciona o opção <i>Actualizar Conta</i>. 5. Através do número do cliente, o sistema mostra a conta actual do cliente. 6. O administrador modifica ou introduz novos parâmetros da conta do cliente. 7. O administrador pode cancelar o registo com o botão CANCELAR, ou aceitar o formulário com a opção GRAVAR
Pós-condição	Actualização dos dados do cliente na BD do sistema.

Tabela 11 Caso de Uso: Actualizar Conta

Use Case: AdicionarQtde (cenário principal)	
Actor	Responsável do armazém
Pré-condição	O actor é utilizador válido do sistema.
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O use case inicia quando o autor selecciona a opção <i>Adicionar Material</i>. 2. Em seguida o sistema mostra o formulário onde o actor introduz a nova quantidade. 3. O actor pode cancelar a alteração seleccionando o botão <i>Cancelar</i> ou gravar a nova senha clicando na opção <i>Gravar</i>
Pós-condição	A senha foi alterada com sucesso.

Tabela 12 Caso de Uso: Adicionar Quantidade

Use Case: TrocarPsw (cenário principal)	
Actor	Administrador, encarregado da obra, responsável do armazém, técnico da obra
Pré-condição	O actor é utilizador válido do sistema.
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor selecciona a opção <i>Alterar Senha</i>. 2. Em seguida o sistema mostra o formulário onde o actor introduz a nova senha desejada. 3. O actor pode limpar os campos do formulário seleccionando o botão <i>Limpar</i> ou gravar a nova senha clicando na opção <i>Gravar</i>
Pós-condição	A senha foi alterada com sucesso.

Tabela 13 Caso de Uso: Trocar Senha

Use Case: RegistrarActividade (cenário principal)	
Actor	Encarregado da obra
Pré-condição	O actor é utilizador válido do sistema.
Descrição	<ol style="list-style-type: none"> 1. O actor selecciona a opção <i>Actividades Diárias</i>. 2. O sistema mostra o formulário de inserção da nova actividade. 3. O actor selecciona a actividade e se possível a foto actual do desenvolvimento da obra. 4. O actor pode gravar a operação seleccionando o botão <i>Gravar</i>.
Pós-condição	A nova actividade realizada na obra é gravada na BD.

Tabela 14 Caso de Uso: Registrar Actividade

5.3 Modelo Estático

A modelagem estática é suportada pela representação dos diagramas de classes (de objectos) e de pacotes.

Diagrama de classes

Os sistemas são construídos de objectos que representam algo do mundo real. Esses podem ser físicos ou abstractos. Dentro do processo de modelação, os objectos são descritos por suas propriedades e seus relacionamentos com outros objectos. Dentro da análise orientada a objectos, o termo classe representa um conjunto de objectos que partilha os mesmos atributos e comportamentos.

O diagrama de classes é usado para descrever os objectos e os seus relacionamentos no sistema. Segundo Lopes *et al.* (2005) este representa a estrutura do sistema, recorrendo ao conceito de classes e suas relações. Em outras palavras, o diagrama de classe mostra as diferentes classes que compõem o sistema, seus métodos e atributos e o relacionamento estrutural existentes entre elas. Os objectos de modelação que contemplam este diagrama são: classe, relação e multiplicidade. O termo *relação* representa a ligação entre as classes. A multiplicidade aparece na extremidade da relação na forma *mínimo..máximo*, a representar a participação dos objectos nessa relação.

Os relacionamentos podem ser do tipo associação, generalização e dependência. A generalização é a associação de um elemento mais geral e outros específicos que herdaram os atributos e métodos do elemento mais geral e contém ainda os particulares. Dependência é um relacionamento entre elementos, entre um independente e outro dependente. A figura 11 mostra a simbologia usada na representação dos termos: classe, relação e multiplicidade.

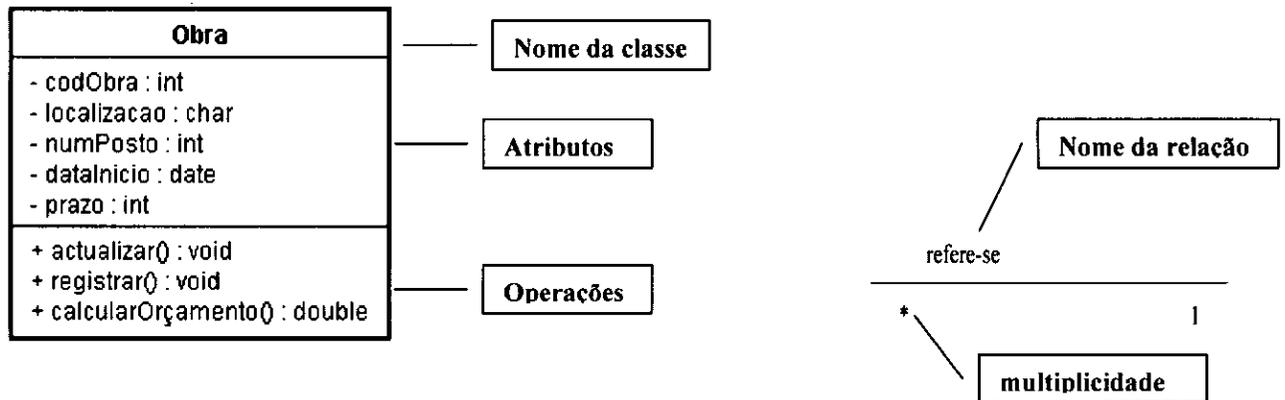


Figura 11 Simbologia usada na representação de um diagrama de classe

Como resultado da análise feita foram identificadas 12 classes que são em seguida ilustradas:

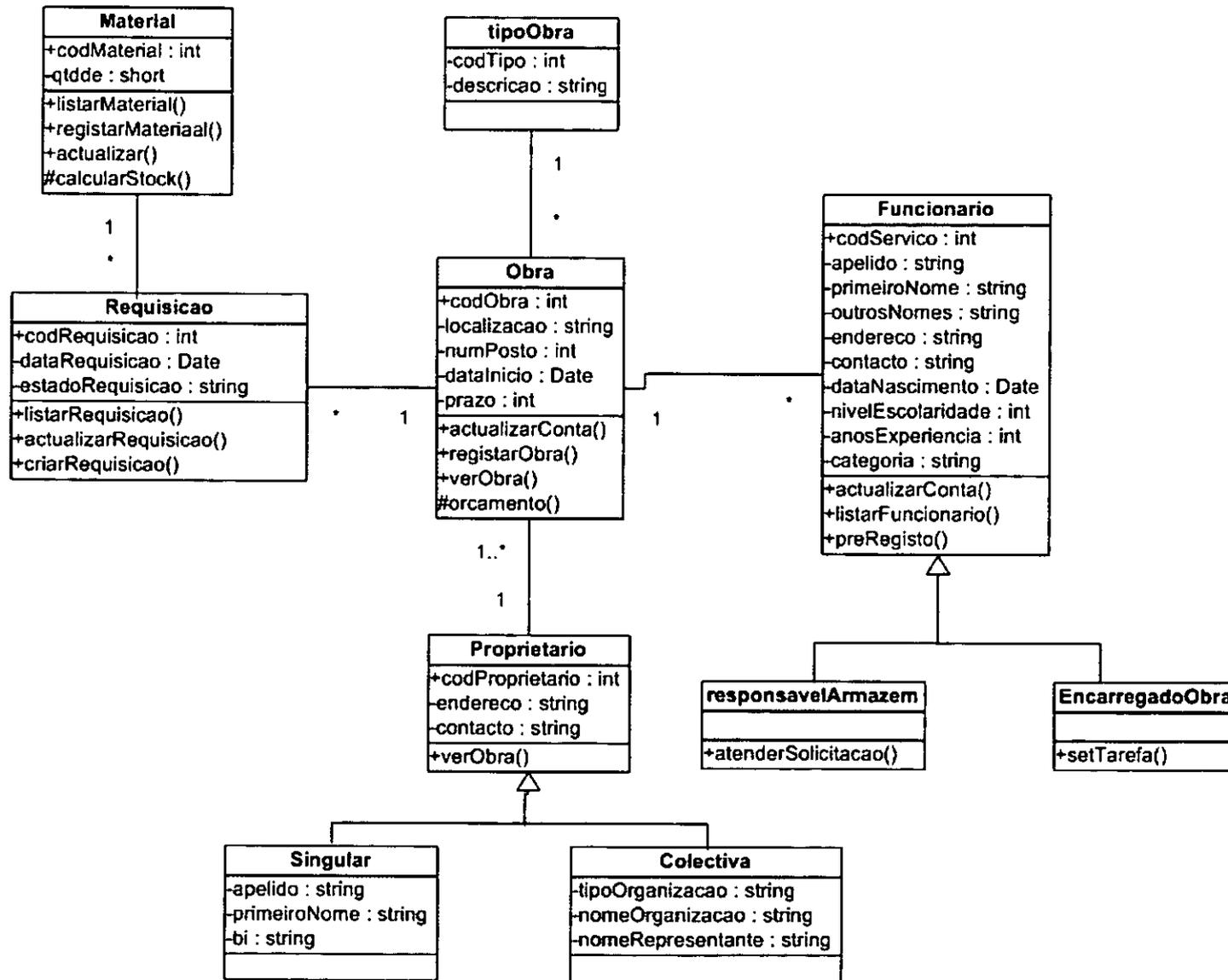


Figura 12 Diagrama de classes

Diagrama de pacotes

O diagrama de pacotes é usado para agrupar as diferentes classes que compõem o sistema e suas relações. Os objectos usados nesses diagramas são: o pacote e a relação de dependência. A figura 13 ilustra a terminologia de representação desses elementos.

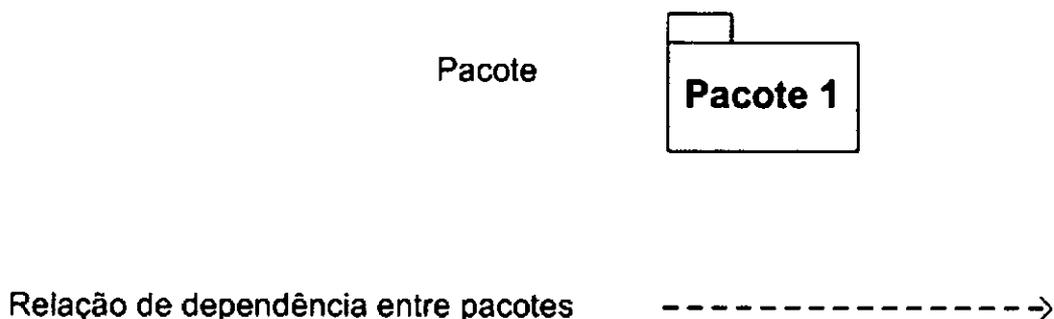


Figura 13 Simbologia usada na representação de um diagrama de pacotes

A figura seguinte (14), ilustra o diagrama de pacotes do sistema em estudo.

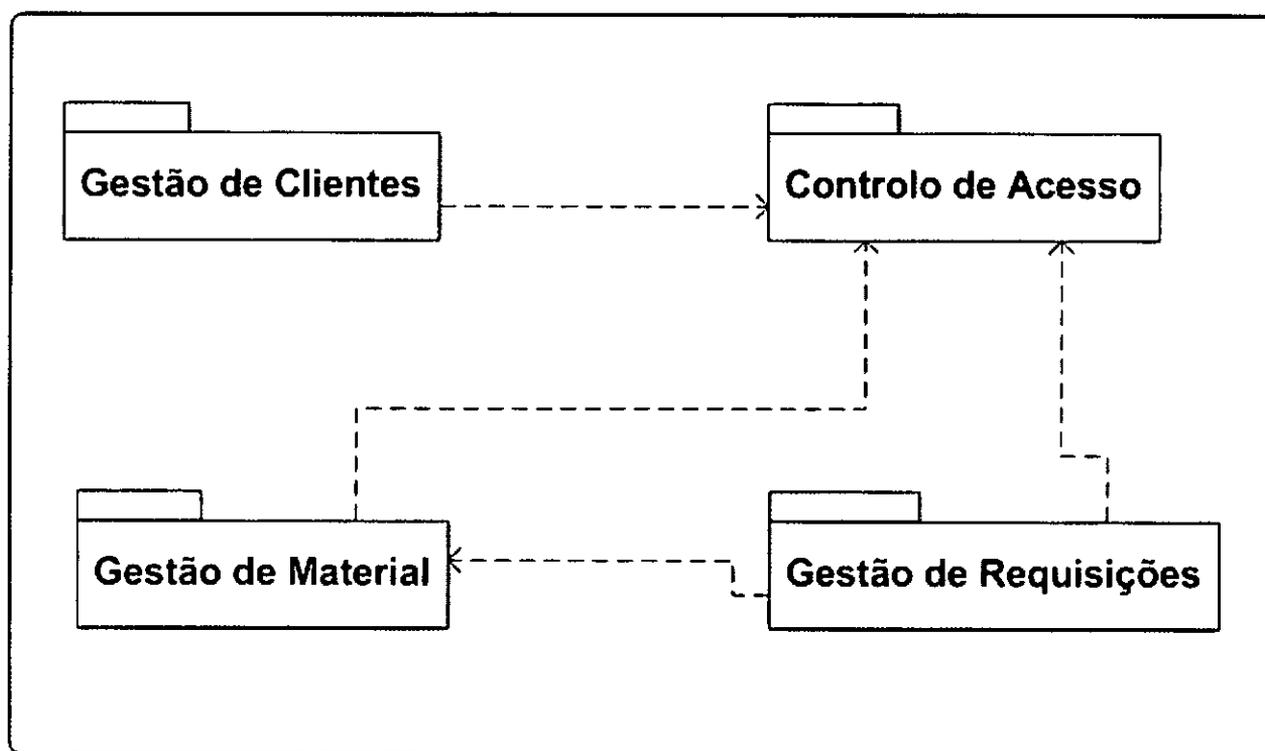


Figura 14 Diagrama de Pacotes

5.4 Modelo Dinâmico

O modelo dinâmico é suportado pelo diagrama de estado, diagrama de interacção subdividindo-se em sequência e colaboração e pelo diagrama de actividade.

Diagrama de Estado

Os diagramas de estado mostram os estados que os objectos da classe assumem e as transacções pelas quais ele passa. As características principais dos atributos dos objectos nessa modelação são:

- ☑ O atributo possui poucos valores e,
- ☑ O atributo tem restrições em transições autorizadas entre esses valores.

A figura (15) abaixo ilustra o Diagrama de Estado Validar Requisição.

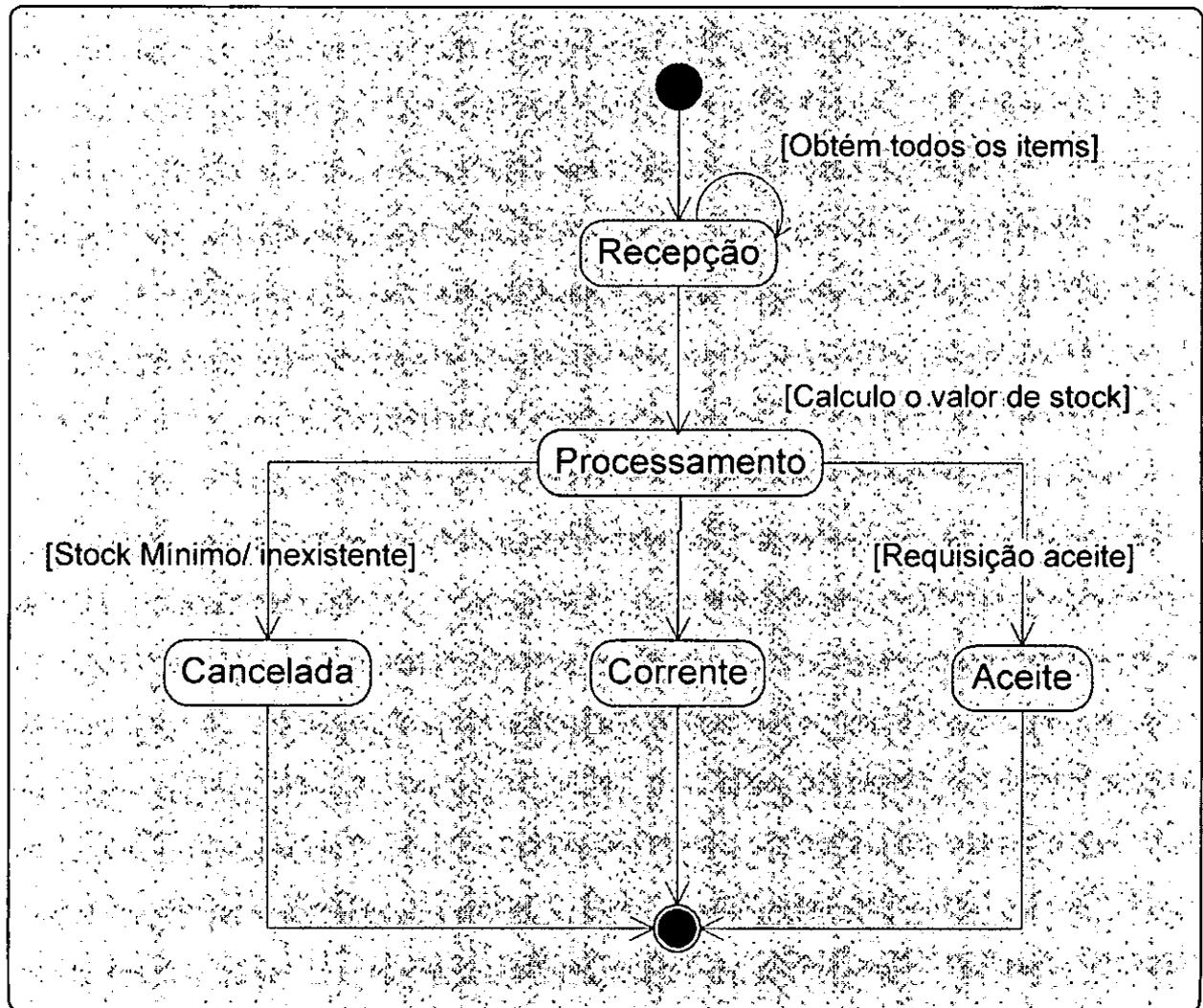


Figura 15 Diagrama de Estado: Validar Requisição

Diagramas de Interação

Os diagramas de interação retratam as mensagens que os objectos trocam entre si e os respectivos argumentos. Esses diagramas servem de modelação da estrutura de um use case, quer dizer, representam a interação existente entre o utilizador e o sistema.

Nos diagramas de interação os objectos são representados em forma de caixas contendo o nome do objecto e, as mensagens transmitidas entre eles são representados em forma de seta no sentido do remetente ao destinatário. Essas mensagens podem ser assíncronas ou síncronas em que por um lado o objecto espera pelo objecto destinatário para a finalização da execução e por outro, ele continua a execução independentemente da finalização ou não do destinatário.

A. Diagrama de sequência

O diagrama de sequência segundo Lopes *et al.* (2005), mostra a interação entre os objectos e o evento responsável por esse comportamento; mostra os objectos e uma sequência de chamadas de métodos que eles fazem a outros objectos. Esses diagramas enfatizam a sequência temporal.

1. Efectuar Requisição

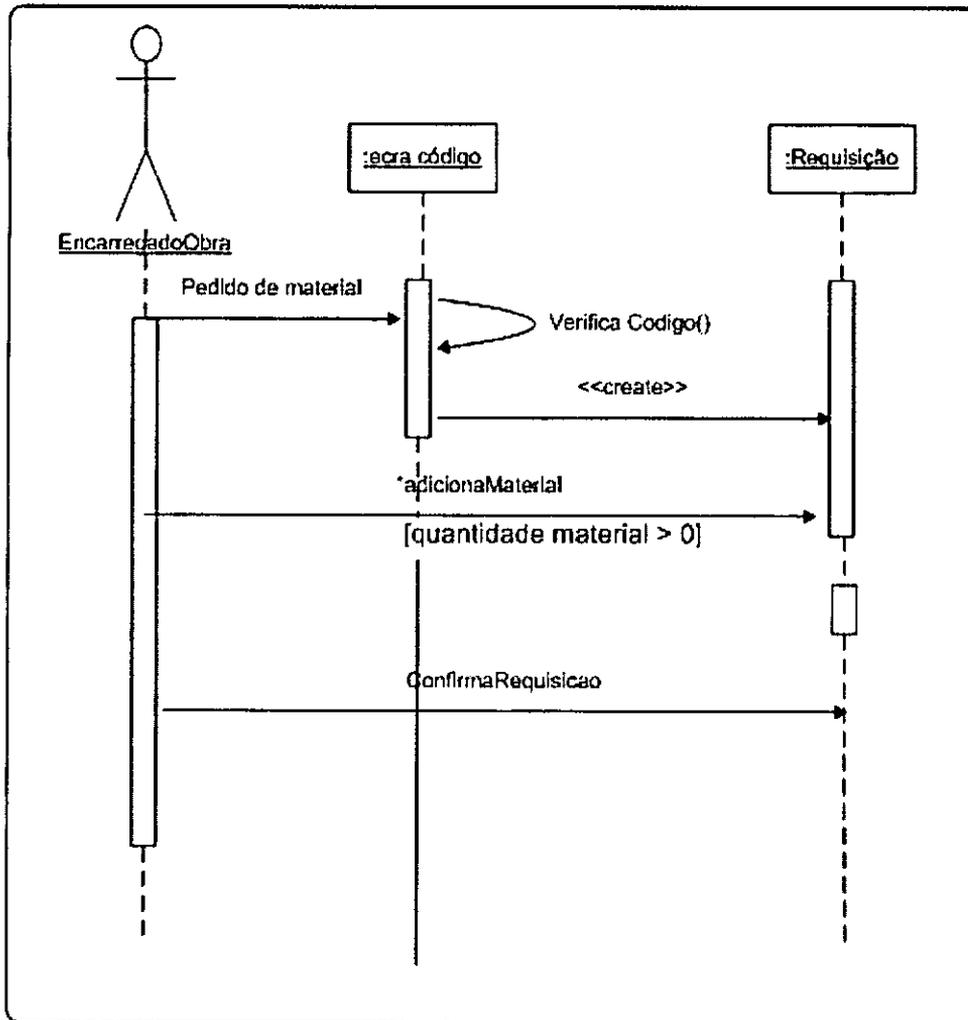


Figura 16 Diagrama de Sequência: Efectuar Requisição

2. Atender Requisição

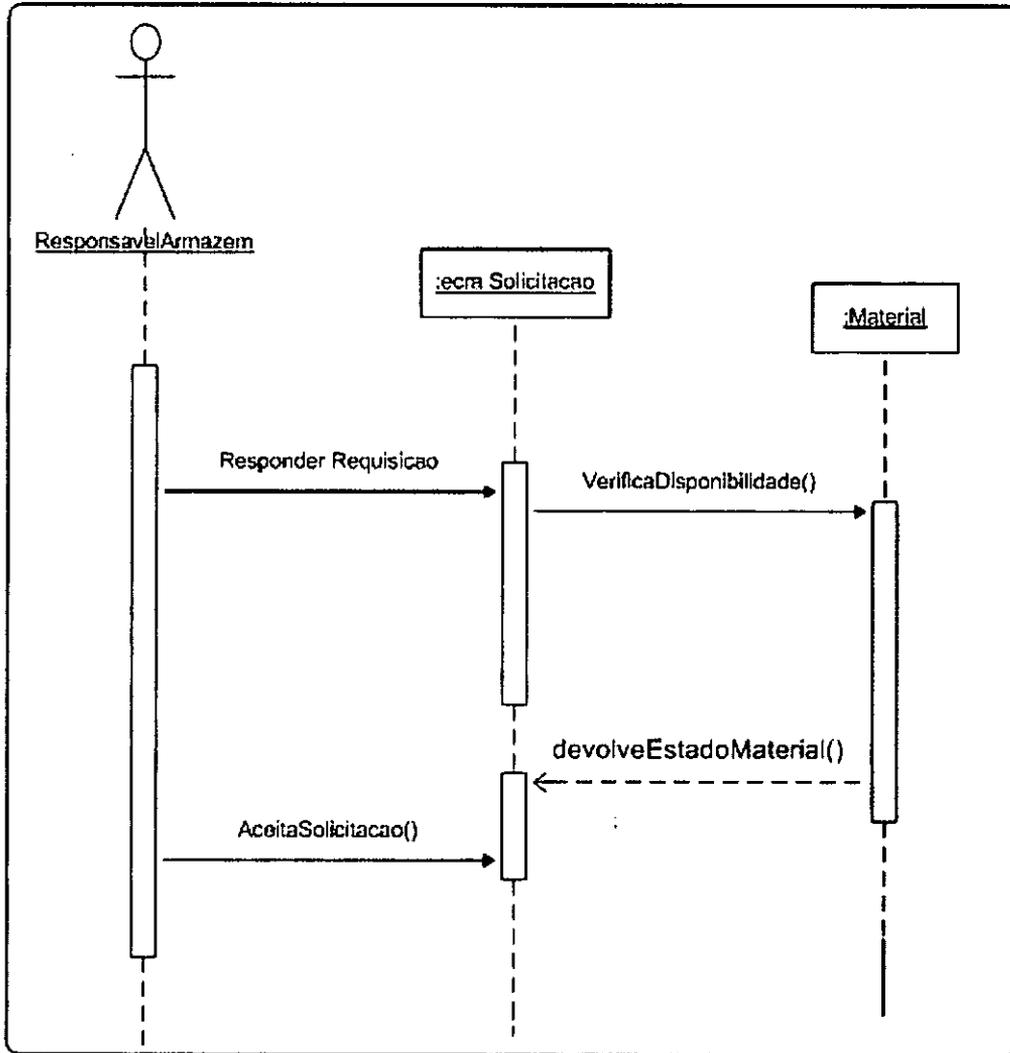


Figura 17 Diagrama de Sequência: Atender Solicitação

3. Pré-registo

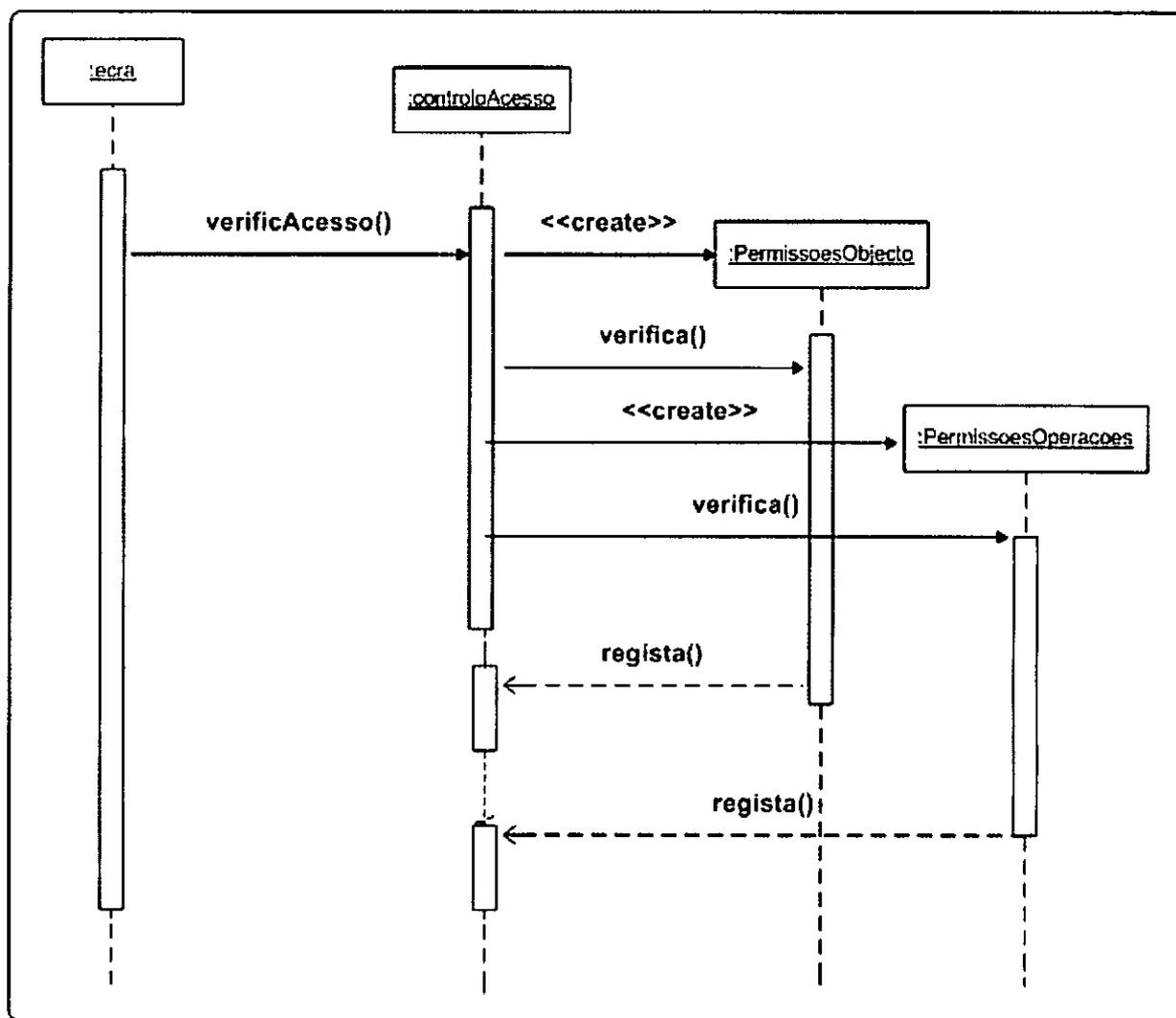


Figura 18 Diagrama de Sequência: Pré Registo

B. Diagrama de colaboração

Ao contrário do diagrama de sequência, nos diagramas de colaboração, os objectos são estáticos e trocam mensagem dinamicamente seguindo uma sequência numerária.

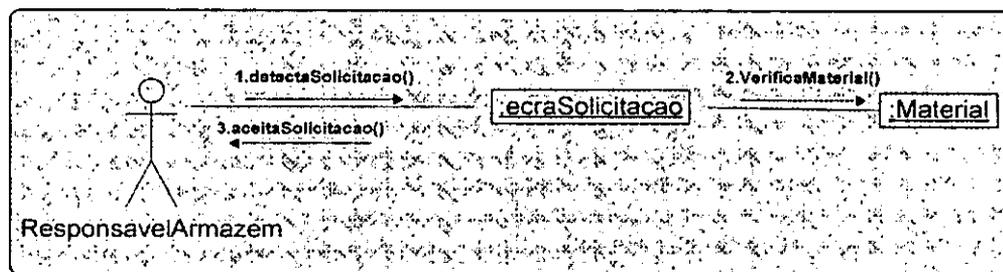


Figura 19 Diagrama de Colaboração: Responder Requisição

Diagramas de actividades

Estes diagramas mostram as actividades e as mudanças de uma actividade para outra.

1. Efectuar Requisição

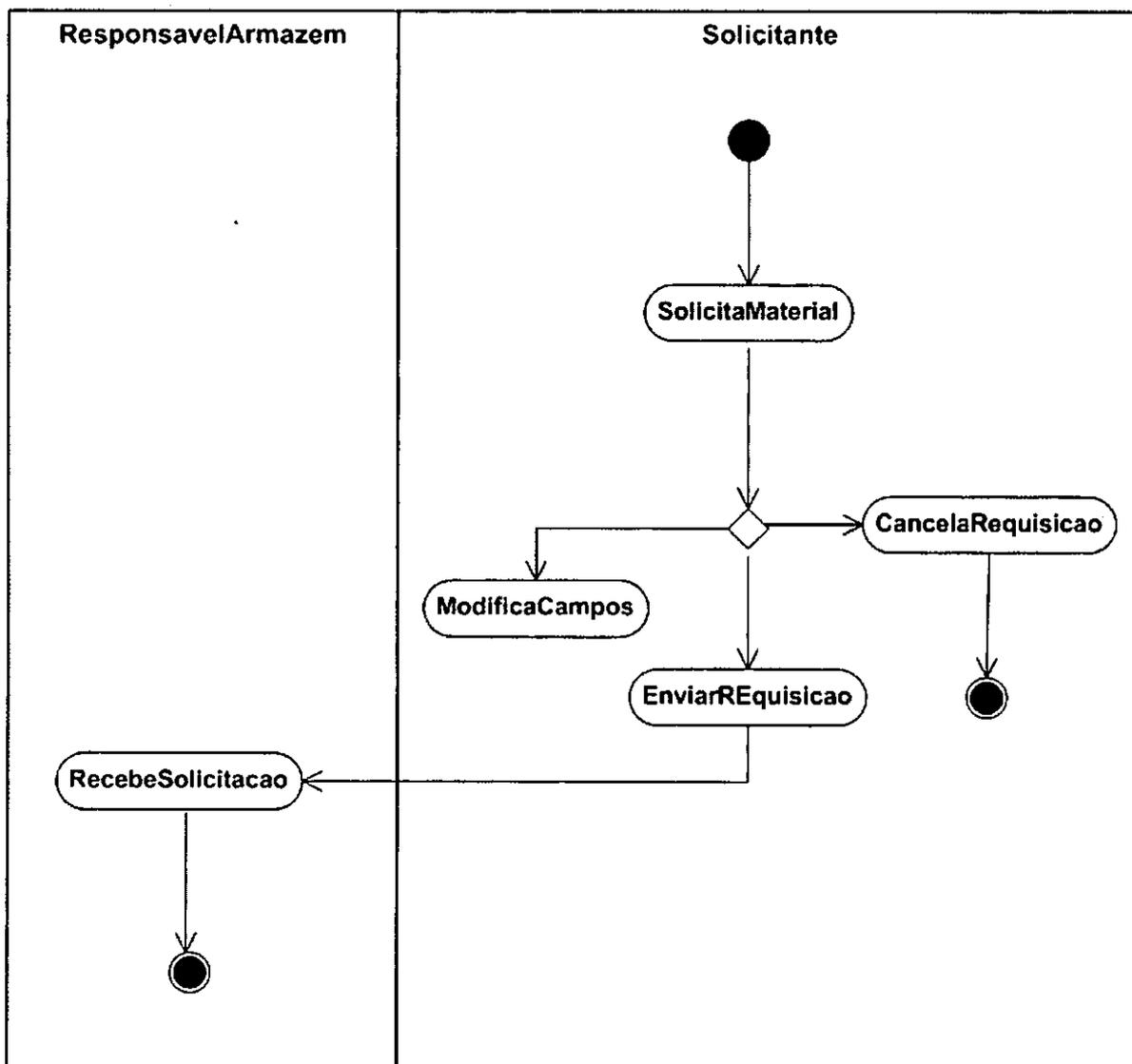


Figura 20 Diagrama de Actividades: Efectuar Requisição

2. Atender Requisição

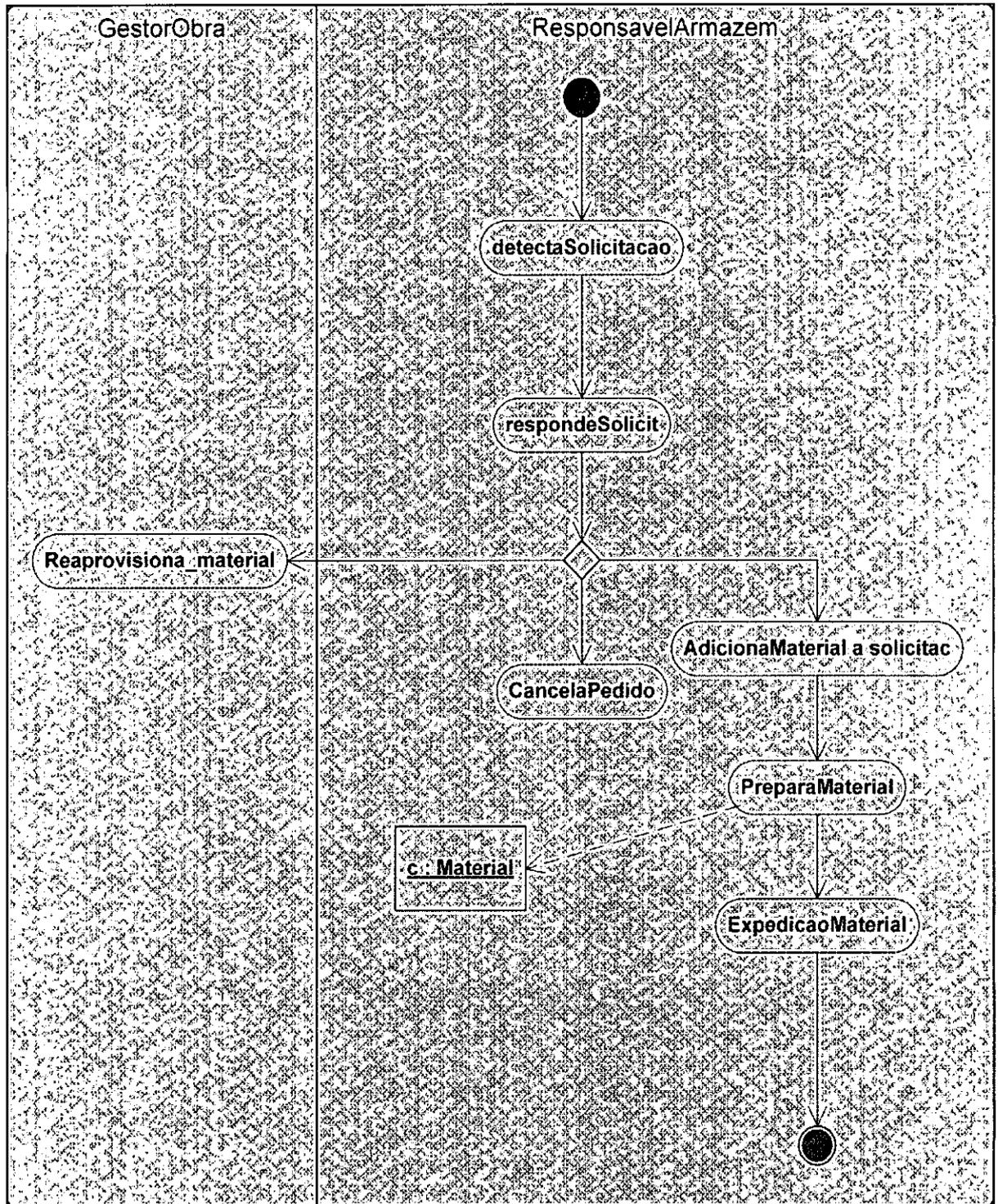


Figura 21 Diagrama de Actividades: Atender Solicitação

3. Registrar Obra

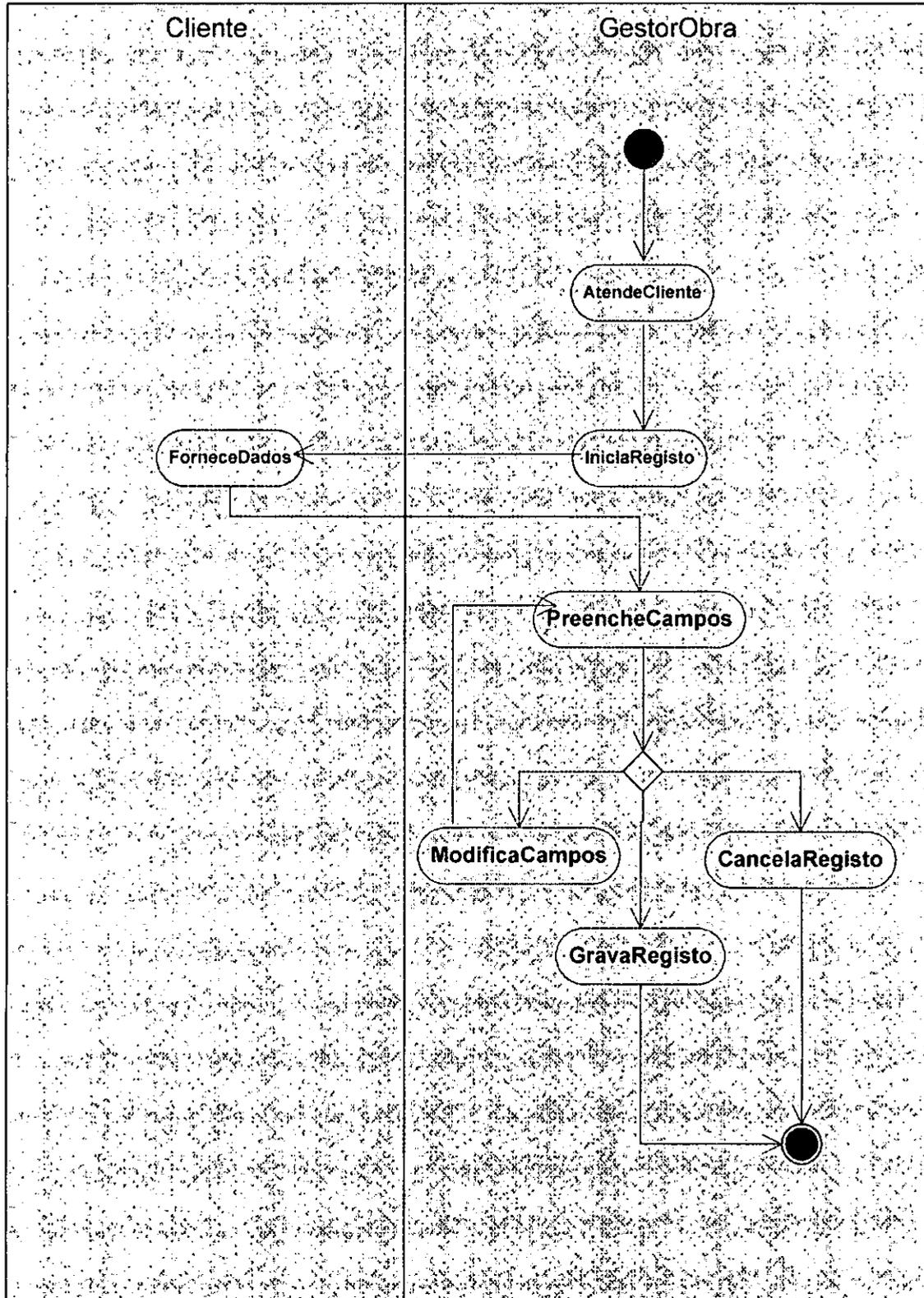
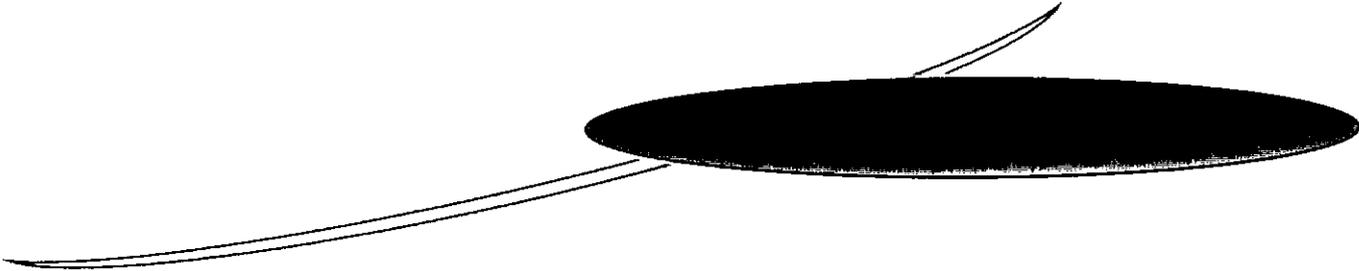
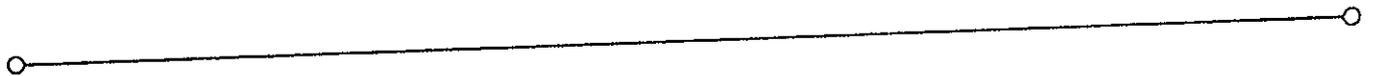


Figura 22 Diagrama de Actividades: Registrar Obra



Capítulo VI

Segurança de Sistemas



VI – SEGURANÇA DE SISTEMAS

A sociedade do mundo actual está muito dependente da informação, que com auxílio das novas TIC contribuem para o sucesso dos SI organizacionais. Apesar disso, o progresso tecnológico trouxe consigo a insegurança dos próprios SI, por exemplo, com o surgimento da partilha de recursos informáticos em tempo real por parte de diversos usuários surge a necessidade de criação de ferramentas que minimizem os efeitos indesejáveis. Porque o objectivo das organizações é ter os seus SI eficientes tendo a informação sempre disponível, o presente capítulo foca o conceito de segurança de SI bem como as formas de prevenção contra os ataques internos ou externos a própria organização.

6.1 Conceito de Segurança

Vários são os actores que lidam com o conceito de segurança de sistemas. Entenda-se por segurança de sistema todo e qualquer processo usado para se detectar e prevenir o acesso de intrusos a um SI. Ao se falar em segurança é necessário antes definir a importância do que se deseja proteger. Nesse ponto, três perguntas cruciais se devem fazer:

- Proteger O QUÊ?;
- Proteger DE QUEM?;
- Proteger A QUE CUSTOS?.

Para se obter essa segurança é necessário que as seguintes garantias sejam requeridas:

- Confidencialidade:** consiste em proteger o sistema contra a divulgação não autorizada da informação quer dizer, as transacções que envolvem a transmissão de informação sensível devem ser realizadas em segredo. No caso do SI estiver integrado dentro de uma rede, a confidencialidade pode ser obtida através da codificação da informação de forma que só o destinatário certo possa ter acesso à informação.
- Integridade:** consiste em proteger a informação das alterações não autorizadas pelo proprietário da informação. A informação só é alterada de forma autorizada. Esta garantia pode incluir mecanismo que permitem detectar as alterações realizadas. Caso

modificações ocorram, estas devem ser facilmente detectadas pelo destinatário da informação.

- ☑ Disponibilidade: o sistema deve estar disponível para a satisfação dos seus requisitos, assegurando aos usuários o seu acesso sempre que necessitarem.
- ☑ Autenticação: identificação correcta dos usuários intervenientes numa transacção. A autenticação é conseguida implementando os mecanismos de senhas.

6.2 Métodos de Segurança

A presente secção apresenta as principais actividades identificadas por Zúquete (2006), como forma de se minimizar os riscos a que os SI se expõem.

Defesa contra catástrofe físicas

Este tipo de defesa, muitas vezes esquecido pelos responsáveis pela segurança informática mas não menos importante, envolve a protecção dos equipamentos periféricos e das instalações onde se encontram montados e garante que os SI sobrevivam aos diversos tipos de catástrofes, como por exemplo: ambiental, que é o caso de ciclones, incêndios, queda de raios, etc., ou catástrofe de ordem natural: perda ou roubo de equipamento informático, a degradação de equipamentos, etc. Como forma de garantir a recuperação dos equipamentos sujeitados a essas catástrofes recorre-se a instalação de serviços contra incêndios e, em casos de transacções bastante sensíveis recorre-se a duplicação de equipamentos ou informação, quer dizer, faz-se a duplicação das informações relevantes localizadas em locais diferentes e distantes. No caso das catástrofes de ordem natural deve-se incluir os mecanismos de controlo de acesso, tais como serviços de guarda, alarmes, fechaduras, etc.

Defesa contra faltas/falhas previsíveis

As situações mais comuns que acontecem nas organizações tem a ver com:

- ☑ Falha no fornecimento da energia eléctrica à equipamentos informáticos. Essas falhas podem ser toleradas com auxílio a sistemas alternativos funcionando com bateria ou com geradores a combustível. Deve-se incluir também sistema de ar condicionado como forma de se prevenir do aquecimento dos equipamentos informáticos;
- ☑ Bloqueio na execução de uma aplicação ou do Sistema Operativo (SO). Neste caso, o método a seguir é a reinicialização da aplicação ou do SO;

- ☑ Falhas temporárias de conectividade em troços de rede. Essas falhas são toleradas pela camada de rede, responsável pelo roteamento de pacotes, que garante que a informação transite da sua origem para o destino através de caminhos alternativos escolhidos dinamicamente.

Defesa contra actividades não autorizadas

As actividades não autorizadas podem ser realizadas a partir dos funcionários da própria organização ou por indivíduos exteriores a esta. Essas actividades podem ser:

- ☑ Acesso a informação;
- ☑ Alteração da informação;
- ☑ Utilização exagerada ou abusiva dos recursos computacionais;
- ☑ Impedimento de prestação de serviços (Denial of Service DoS).

Como forma de se garantir que utilizadores não autorizados tenham acesso aos programas ou aplicativos de informação confidencial, emprega-se o conceito de identificação e autenticação dos utilizadores. Segundo Carneiro (2002), na escolha do processo de autenticação, pode-se empregar a técnica da *password*, um elemento que só o utilizador conhece, o uso do cartão magnético e o controlo de autenticação biométrica.

A outra forma de se garantir a confidencialidade é a codificação da informação durante seu envio, de tal forma que só as entidades autorizadas possam ter acesso a essa informação. Este mecanismo de codificação é designado por criptografia.

Os métodos criptográficos permitem ocultar a informação original criada pelo remetente de tal forma que só a identidade autorizada possa ter acesso a ela. A mensagem depois de codificada é denominada cifra.

A cifra é obtida através de uma chave submetida a cálculos matemáticos (algoritmos). Os algoritmos que utilizam a mesma chave tanto para cifrar ou decifrar a mensagem são chamados de algoritmos de chave simétrica. Por esse facto, esses algoritmos tornam-se menos vantajosos uma vez que o remetente e o destinatário da informação são obrigados a tomar conhecimento da chave de forma segura. Se a chave não for enviada de forma segura pode acontecer que uma entidade não autorizada tenha acesso a essa informação. Os algoritmos de chave simétrica mais conhecidos são: DES (Data Encryption Standard) e AES (Advanced Encryption Standard).

Ao contrário desses algoritmos existem os algoritmos de chave assimétrica onde as chaves para cifrar/decifrar a mensagem são diferentes, por outras palavras, usa-se a chave A para a codificação da mensagem e a chave B para a descodificação. Nesses algoritmos uma chave é divulgada publicamente sendo a outra secreta. As duas chaves são dependentes, quer dizer, uma é calculada com base na outra. Esses algoritmos dão maior protecção de distribuição de chaves entre os intervenientes. Exemplo de algoritmo de chave assimétrica: RSA, inventado por Ronald Rivest, Adi Shamir e Lenny Adleman.

Garantia de impedimento de serviços

O impedimento de prestação de serviços é combatido introduzindo nos sistemas os firewalls. Um firewall é um software que serve para proteger o computador (a rede) contra tentativas de invasão através da internet e também define quais os programas no computador podem ter acesso aos recursos da rede. Um firewall faz a filtragem de pacotes, a filtragem de endereços e e/ou filtragem de serviços. Todavia, segundo Carneiro (2002) o firewall não consegue detectar todo o tipo de tráfego malicioso na rede, uma vez que este não toma decisões sobre o significado dos endereços de origem/destino. Para ele basta que esse endereço HTTP seja válido então deixa passar o tráfego não analisando-o correctamente. Por este inconveniente são utilizados em paralelo os sistemas de detenção de intrusos (IDS – Intrusion Detection Systems) que examinam o tráfego suspeitos e dão alertas através de mensagens aos administradores do sistema ou simplesmente barram a entrada desse tráfego malicioso.

6.3 Segurança do Modelo Proposto

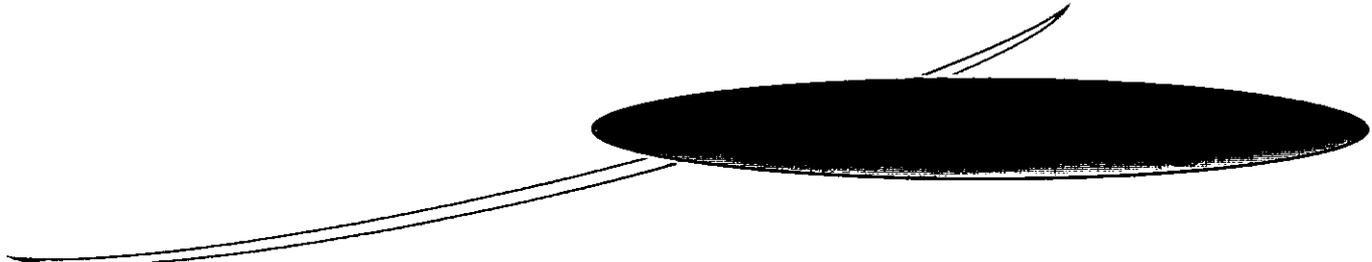
A protecção de qualquer sistema é uma etapa importante dentro do processo de desenvolvimento que muitas vezes é esquecida pela equipa desenvolvedora. Infelizmente não existe uma forma mágica do sistema estar isento de ameaças.

Para o modelo proposto a autora serviu-se dos seguintes meios como forma de minimizar esses ataques a segurança do sistema em estudo:

- O modelo engloba 4 níveis de acesso como forma de se garantir a autenticação dos usuários ao sistema: nível do administrador, nível do responsável do armazém e o

encarregado da obra, por forma a permitir que só estes tenham acesso a informação confidencial. Esta autenticação é feita através de uma consulta a BD da tabela usuário que contém o nome máscara do usuário e a respectiva senha. A tabela usuário é usada para o armazenamento das informações dos usuários da aplicação;

- ☑ Porque o modelo proposto emprega as tecnologias web teve-se uma visão diferente no seu processo de desenvolvimento. Os mecanismos de segurança implementados no modelo basearam-se no emprego de senhas únicas criptografadas e individualizadas de acesso a informação protegida. Estas devem ter um tamanho de 7 a 20 caracteres;
- ☑ Para a protecção da senha a autora serviu-se dos métodos de criptografia providos pelo PHP, usando a função *crypt (string message [,string salt])*. Esta função retorna uma string cifrada que é calculada com o algoritmo de chave simétrica DES.



Capítulo VII

Conclusões e Recomendações

VII – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho teve como fundamento base a apreciação do uso das novas TIC pelas organizações na actualidade particularmente pelas empresas de construção civil em Moçambique e o desenvolvimento de um protótipo que auxilie no processo construtivo.

O caso de estudo foi a empresa construtora, CEPROMAT. Pelo facto do actual sistema de informação vigente na CEPROMAT ser manual, trás consigo falhas típicas desses sistemas: replicação de dados, transacções morosas, o não acompanhamento real do cliente durante todo o processo construtivo. Desde modo o trabalho serviu para desenvolver um sistema que minimize as falhas do sistema actual e melhore o processo de tomada de decisão nos seguintes pontos:

- Registo dos detalhes das obras já realizadas;
- Armazenamento da informação referente as requisições de material em cada posto de trabalho;
- Divulgação das inquietações por parte do proprietário da obra;
- Relatório do estado das requisições;
- Relatório das actividade diárias realizadas em cada posto de trabalho;
- Controlo de prazos no cumprimento da obra.

7.1 Conclusões

Do exposto no capítulo I do presente trabalho, foi possível chegar as seguintes conclusões:

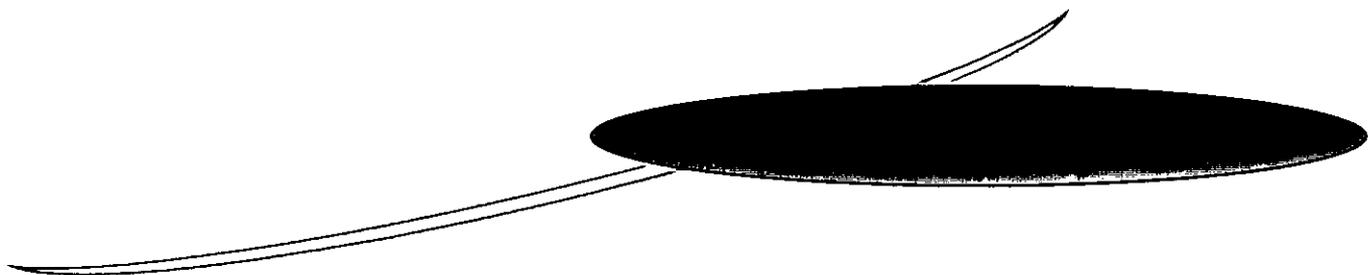
- A automatização dos registos dos detalhes das obras dão suporte a manipulação flexível das operações diárias executadas;
- A possibilidade do proprietário da obra poder enviar as suas inquietações directamente ao administrador ajuda na comunicação e satisfação dos desejos deste perante a empresa;
- A automatização dos processos das actividades diárias realizadas é vital para o acompanhamento por parte do cliente;
- A automatização dos processos de requisição feita pelos diversos postos de trabalho de execução da obra pode ser alcançada servindo-se das tecnologias web;

- As tecnologias utilizadas na implementação do protótipo dão suporte ao tipo de informação gerada nesse sistema e a concorrência de solicitações a própria BD;
- Após realizados os testes a autora conclui que este protótipo pode ser implementado.

7.2 Recomendações

De modo a minimizar os actuais constrangimentos identificados na empresa CEPROMAT, a autora recomenda:

- Que apesar dos encargos de instalação de um aplicativo web, o presente protótipo seja implementado com o intuito de minimizar o processo de gestão de material na empresa e a disponibilização em tempo real da informação colectada no canteiro da obra;
- Criação de uma sala segura que possa servir de hospedagem do servidor;
- Que os sistemas operativos funcionais sejam o Windows XP Service Pack 2 ou superior, uma vez que este já incorpora os conceitos de firewall que minimizam a vulnerabilidade do modelo;
- A formação dos futuros usuários do sistema;
- A troca periódica de senhas;
- Que para futuros trabalhos direccionados à web se melhore a segurança do próprio sistema.



Bibliografia

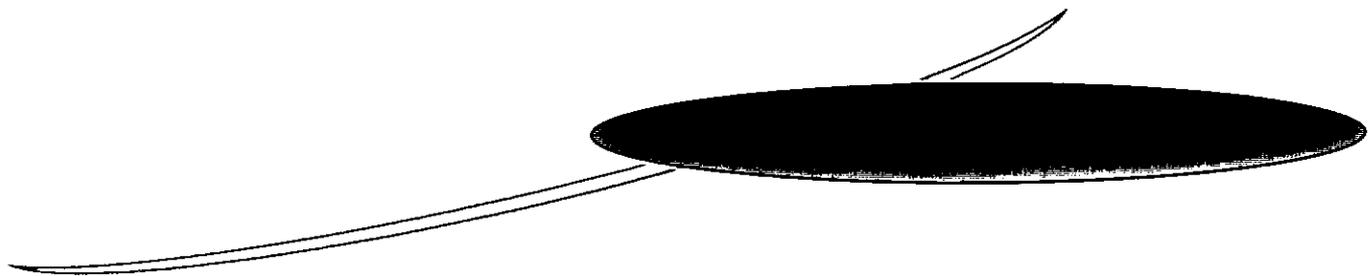


VIII - BIBLIOGRAFIA

- ☑ Amaral, L. e Varajão, J. (2000). Planeamento de Sistemas de Informação. 227 pp. 3. ed. Lisboa, FCA- Editora de Informática.
- ☑ Blaha, M. e Premerlani, W. (1998). Object-Oriented Modeling and Design for Database Applications., New Jersey, Prentice Hall.
- ☑ Carneiro, A. (2002). Introdução à Segurança dos Sistemas de Informação. 210 pp. Lisboa, FCA- Editora de Informática.
- ☑ Coelho, P. (2003). JavaScript. Animação e Programação em Páginas Web. 278 pp. 3. ed. FCA - Editora de Informática.
- ☑ Daniels, N.C. (1997). Estratégias Empresariais e Tecnologias de Informação. Lisboa, Editorial Caminho, SA.
- ☑ Furlan, J. (1998). Modelagem de Objectos através de UML - The Unified Modeling Language. São Paulo, Makron Books do Brasil Editora Ltda.
- ☑ Graeml, A. R. (2003). Sistemas de Informação: O Alinhamento da Estratégia de TI com a Estratégia Corporativa. 159 pp. 2. ed. São Paulo, Editoras Atlas S.A.
- ☑ Lopes, F. C., Morais, M. P. e Carvalho, A. J. (2005). Desenvolvimento de Sistemas de Informação. Lisboa, FCA— Editora de Informática.
- ☑ Macome, E. (1995). Introdução a Metodologia de Investigação. Maputo, Faculdade de Ciências - Universidade Eduardo Mondlane.
- ☑ Martin, J. e Odell, J.J. (1995). Análise e Projecto Orientados a Objecto. 639 pp. São Paulo, Editora McGraw-Hill Ltda.
- ☑ Martins, P. G. e ALT, P. R. C. (2003). Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais. 353 pp. São Paulo, Editora Saraiva.
- ☑ Nunes, M. e O'Neil, H. (2003). Fundamental de UML. 225 pp. Lisboa, FCA— Editora de Informática.
- ☑ Oliveira, D. P. R. (2001). Sistemas de Informações Gerenciais. 285pp. 7 ed. São Paulo, Editoras Atlas.

- ☑ Page-Jones, M. (2001). Fundamentos do Desenho Orientada a Objecto com UML. São Paulo, Makron Books.
- ☑ Rodrigues, L. S. (2002). Arquitecturas dos Sistemas de Informação. 152 pp. Lisboa, FCA- Editora de Informática.
- ☑ Serrano, A., Caldeira, M. e Guerreiro, A. (2004). Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação. 191 pp. Lisboa, FCA— Editora de Informática.
- ☑ Silva, M. M., Silva, A., Romão, A. E Conde, N (2003). Comércio Electrónico na Internet. 224 pp. Lisboa, Lidel Edições Técnicas Lda.
- ☑ Wanda, A. (1999). Guia para Apresentação de teses, Dissertações, trabalhos de graduação. 83 pp. Maputo, Editora Livraria Universitária.
- ☑ Williams, H. E. E Lane, D. (2004). Web Database Applications with PHP and MySQL. 2. ed. United States of America, RepKover.
- ☑ Zúquete, A. (2006). Segurança em Redes Informáticas. Lisboa, FCA – Editora de Informática.

- ☑ Artigo_Plantracker_Sibragec (2005).
Disponível em: <<http://www.techresult.com.br/files/>>. Acesso em: 04 de Dezembro de 2006, 10:10h.
- ☑ Haga, H. C. R. (2000). Gestão de Rede de Suprimentos na Construção Civil.
Disponível em:
<<http://pcc2302.pcc.usp.br/Textos/2005/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Heitor%20Haga.pdf>>. Acesso em 14 de Dezembro de 2006.
- ☑ Lozano, F. Apache+ PHP+ MySql.
Disponível em: <<http://www.apostilando.com/>>. Acesso em: 11 de Outubro de 2006, 14:49h.
- ☑ Martins, R. Extranet.
Disponível em: <<http://users.urbi.com.br/ricardomartins/Redes/Extranet.pdf>>.
Acesso em: 04 de Dezembro de 2006, 10:00h.
- ☑ Schmitt, C. M. Por um Modelo Integrado de Sistema de Informação para a Documentação de Projectos de Obras de Edificação da Indústria de Construção Civil.
Disponível em: <<http://professores.ea.ufrgs.br/hfreitas/orientacoes/arquivos/teseschmitt.pdf>>
Acesso em 14 de Dezembro de 2006.



Anexos



Anexo A

IX - ANEXOS

A. Guião de Entrevista

Durante o desenvolvimento do modelo proposto, foram efectuadas entrevistas ao gestor da empresa, ao responsável do armazém e ao encarregado de obra como forma de percepção do funcionamento do sistema actual de informação e a correcta colecção de requisitos do sistema. As entrevistas foram de forma aberta e foram efectuadas em várias etapas de desenvolvimento do protótipo para que este se encaixe com as reais necessidades dos usuários.

Em seguida são listadas as questões colocadas durante as entrevistas:

1. Como se define a CEPROMAT dentro da sociedade e como ela funciona?

2. Quais os procedimentos pelos quais o cliente segue para a solicitação de construção de um edifício?

3. Em que momento o indivíduo toma parte do projecto como cliente?

4. Depois de cadastrado, quais as etapas que o cliente passa?

5. Quais as etapas de um processo construtivo?

6. Quais as actividades realizadas em cada etapa?

7. Como é feito o relacionamento entre a empresa e os clientes/fornecedores?

8. Como é feita a requisição de material a uma determinada obra e quem é o responsável por essa requisição?

9. Como é feita a alocação de material a obra?

10. Quais os maiores constrangimentos verificados dentro do processo de requisição de material?

11. Que funcionalidades gostaria que o sistema pudesse responder?

Anexo B

B. Manual do Utilizador

Nesta secção a autora apresenta as formas de navegação do protótipo do sistema desenvolvido. A página principal da aplicação é ilustrada na figura (23) abaixo.

O modelo proposto no presente trabalho pode ser utilizado por quatro tipos de usuários:

- O administrador;
- O responsável do armazém;
- O encarregado da obra;
- O cliente.

Na página principal, o objecto do menu *Acesso Restrito*, dá acesso a uma página diferente de administração consoante o nível do utilizador. Para se ter acesso a esses níveis de utilização, é exigido a identificação do usuário através do nome, senha e o código da obra como ilustra a figura 24.



Figura 23 Página Inicial

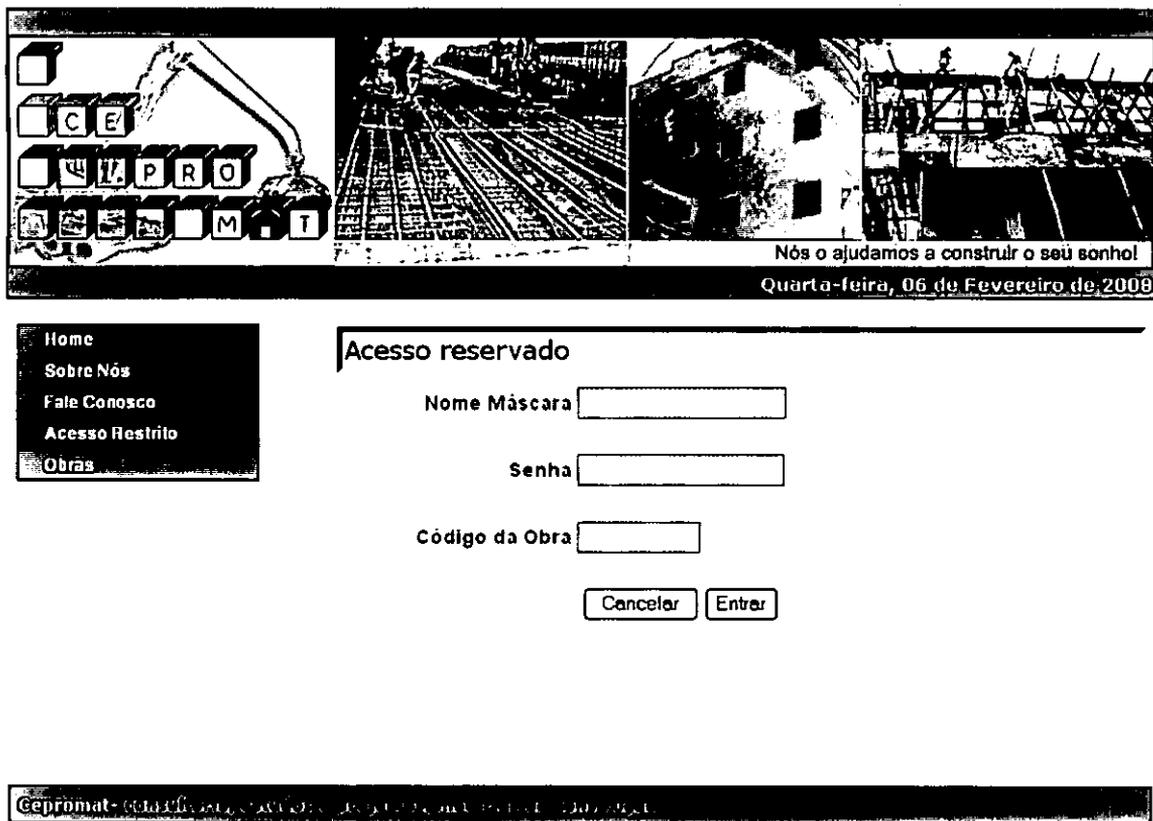


Figura 24 Login do sistema

Caso a autenticação falhe, uma mensagem de erro é retornada e o usuário pode fazer uma nova tentativa se por engano tenha digitado um dado incorrecto. Feita a autenticação e consoante o nível do usuário, o sistema mostra a página específica.

1) Nível do Administrador

O administrador é quem faz o cadastro da nova obra, seus detalhes gerais e do seu respectivo proprietário.

Figura 25 Página inicial de administração

Para o registo de uma nova obra, o usuário selecciona o objecto *Registrar Obra*, e em seguida é visualizado o formulário da figura 25, onde é obrigatório o preenchimento de todos os campos exceptuando o *número do concurso*, *fax* e o *número do nuit*.

Depois da obra registada, elabora-se o orçamento previsto, regista-se o material estipulado, regista-se a equipa envolvida no projecto, seleccionando-se os objectos *Elaborar Orçamento*, *Registrar Material*, *Registrar Equipa*, respectivamente.

O formulário ilustrado na figura 26, refere-se a *Descrição Orçamental*, onde o usuário digita a unidade de medida, a quantidade e o preço unitário nos campos *UN*, *Qtidade* e *P. Unitário*, respectivamente e, automaticamente o sistema calcula o preço global e o orçamento geral estipulado para essa obra. O usuário pode ainda imprimir a *Descrição Orçamental*, clicando no botão *Imprimir*.

Olá Sr. administrador, você acaba de se conectar ao nosso sistema de gestão.

Designação	UN	Qtidade	P.Unitário	P.Global
<i>Preliminares</i>				
Limpeza e regularização do terreno	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Montagem/ desmontagem de cangalhos	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Implantação da obra	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
<i>Movimento de terra e enrocamento</i>				
Escavação em abertura de cabocos	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Enrocamento de pedra mediana	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
<i>Betões e cofragens</i>				
Betão armado	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Betão simples	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
<i>Alvenarias</i>				
Alvenaria de fundações blocos maciços	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Alvenaria de elevação	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
<i>Revestimentos</i>				
Reboco de argamassa de cimento e areia	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Serralharias	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Carpintaria	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Pinturas	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
				<i>Subtotal</i> <input type="text"/>
				<i>17% iva</i> <input type="text"/>
				<i>Orçamento Geral</i> <input type="text"/>

Figura 26 Descrição Orçamental

Para o registo de material destinado a uma obra, o usuário selecciona o objecto *Registar Material* como ilustra a figura 27. Em seguida, selecciona a categoria de material desejado e posteriormente o tipo de material desejado e a respectiva quantidade conforme ilustra a figura 28.

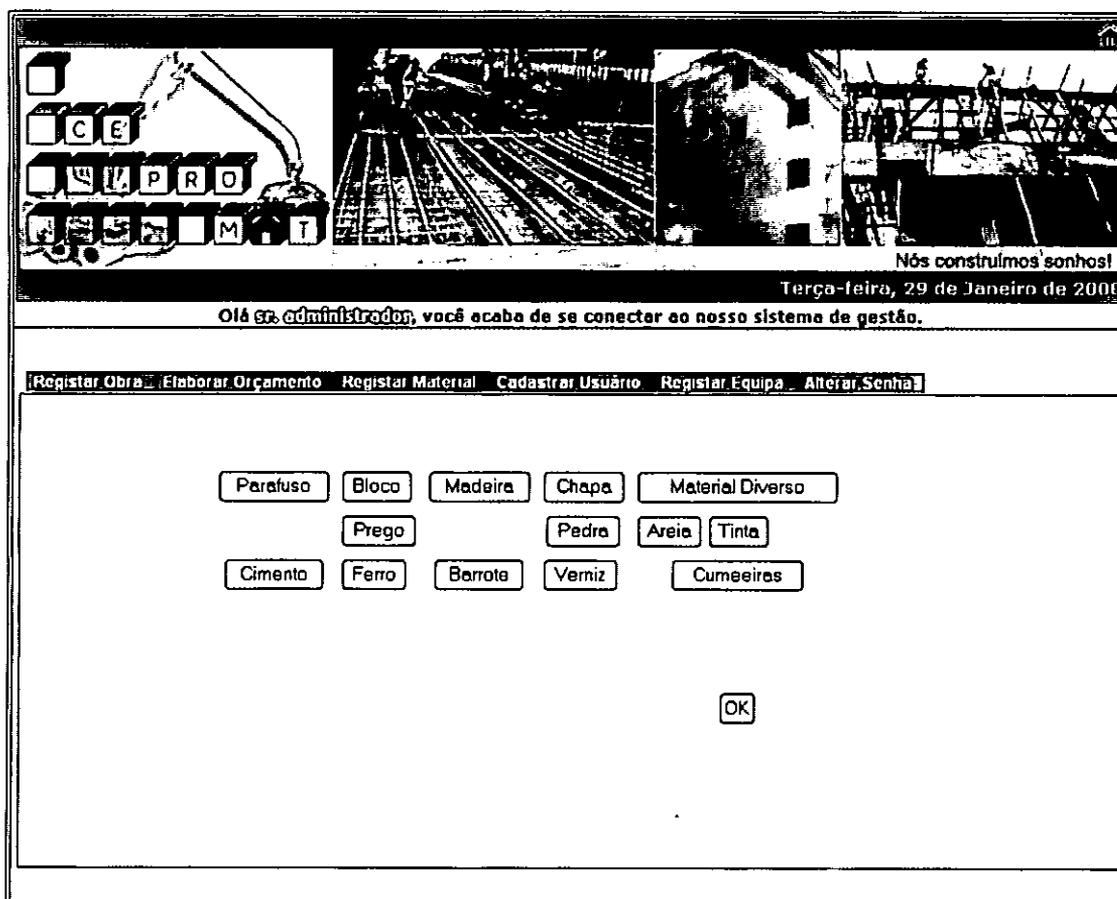


Figura 27 Formulário de Selecção da categoria de material

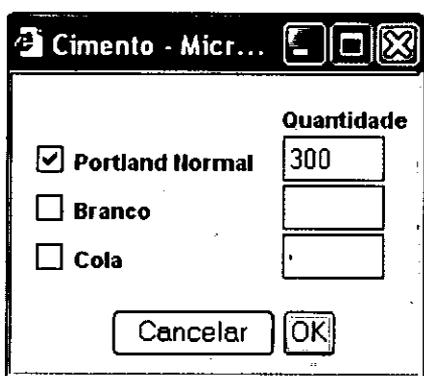


Figura 28 Formulário de Selecção do tipo de material

O objecto de menu *Cadastrar Usuário* serve para o registo dos usuários do sistema em conformidade com o seu nível de acesso. Este registo é feito preenchendo o formulário ilustrado na figura 29.

CEVPRO

Nós construímos sonhos!

Quarta-feira, 30 de Janeiro de 2008

Olá pp. administrador, você acaba de se conectar ao nosso sistema de gestão.

Registrar Obra Laborar Orçamento Registrar Material Cadastrar Usuário Registrar Equipa Alterar Senha

Insira os dados do novo usuário. Todos os campos são obrigatórios!

Nome

Apelido

Nome Máscara

Senha 7-20 caracteres

Repetir Senha

Tipo Usuario

Limpar Dados Cancelar Cadastrar

Cepromat

Figura 29 Cadastro do usuário

O botão *Limpar Dados*, serve para limpar todos os campos do formulário, o botão *Cancelar*, cancela a operação sem gravação e fechando o formulário presente e, o botão *Cadastrar*, faz o registo dos dados do novo usuário na BD.

Ainda na página do administrador faz-se o registo da equipa envolvida em um determinado projecto. Esse registo é feito preenchendo o formulário apresentado na figura 30, onde para cada responsabilidade no desenvolvimento do projecto, preenche-se o nome completo do funcionário, o código de serviço, o contacto pessoal (se tiver) e o endereço actual do funcionário.

Nós construímos sonhos!
Quarta-feira, 30 de Janeiro de 2008

Olá sr. administrador, você acaba de se conectar ao nosso sistema de gestão.

Registar Obra | Elaborar Orçamento | Registar Material | Cadastrar Usuário | Registar Equipa | Alterar Senha

Responsabilidade	Código Serviço	Contacto	Endereço
Engenheiro Técnico	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Encarregado da Obra	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mestre de Obra	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pedreiro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Operador Betoneira	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Carpinteiro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Electricista	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Canalizador	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pintor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Cancelar Limpar Adicionar Equipe

Figura 30 Formulário de Registo da Equipa envolvida

2) Nível do Encarregado da Obra

O encarregado da obra é o responsável pelo controlo geral da obra e verificação das actividades a serem realizadas num determinado posto de trabalho.

Ao seleccionar o objecto do menu *Actividades Diárias*, o sistema mostra a figura 31, onde o usuário selecciona a actividade realizada num determinado dia e a respectiva foto (se houver).

Nós construímos sonhos!
Quarta-feira, 13 de Fevereiro de 2008

Olá sr. Técnico, você acaba de se conectar ao nosso sistema de gestão.

Requisitar Material . Actividades Diárias . Alterar Senha .

Número da Requisição:

Nome do Requisitante:

Ferro		Parafuso		Cumeeiras		Tinta		Cimento	
<input type="checkbox"/> 12 mm	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Madeira	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Fibrocto	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Plástico	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Portland	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 10 mm	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> De Ferro	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> De Zinco	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Óleo	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Branco	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 08 mm	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Fibrocto	<input type="text"/>					<input type="checkbox"/> Cola	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 06 mm	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> De Zinco	<input type="text"/>						
Bloco		Prego		Pedra		Chapa		Material Diverso	
<input type="checkbox"/> Cimento 20	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 6"	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> De 1 1/2	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Contraplacado	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Andaime	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Cimento 15	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 5"	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> De 3/4	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Ferro	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Alavanca	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Cimento 10	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 4"	<input type="text"/>			<input type="checkbox"/> Lisa	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Betoneira	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Cerâmico 20	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 3"	<input type="text"/>			<input type="checkbox"/> Ondulad Fibrocim	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Carro_mão	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Cerâmico 15	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 2"	<input type="text"/>			<input type="checkbox"/> Ondulad de Zinco	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Compactador	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Cerâmico 10	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> 1"	<input type="text"/>					<input type="checkbox"/> Martelo	<input type="text"/>
								<input type="checkbox"/> Pé	<input type="text"/>
								<input type="checkbox"/> Picareta	<input type="text"/>
								<input type="checkbox"/> Serrate	<input type="text"/>

Cancelar Enviar

Figura 32 Formulário de Requisição de Material

Neste formulário (figura 32), o usuário selecciona a categoria de material e o tipo respectivo. Depois de digitada(s) a(s) quantidade(s) de material necessária, selecciona-se a opção *Enviar* para o envio da requisição ao armazém principal da empresa.

Em todos os níveis de utilizador, existe o objecto de menu *Alterar Senha*, que como ilustra a figura 33, serve para alteração da senha actual do usuário, onde no campo *Nome Máscara* digita-se o nome fictício criado no seu cadastro, no campo *Nova Senha*, digita-se a nova senha desejada de no mínimo 7 caracteres e finalmente no campo *Confirmação da Senha*, digita-se novamente a

senha introduzida. Com o botão *Cancelar*, é interrompido a actividade de alteração da senha e com o botão *Gravar*, a nova senha é gravada na BD.

CE PRO MIT

Nós construímos sonhos!

Segunda-feira, 28 de Janeiro de 2008

Olá sr. técnico, você acaba de se conectar ao nosso sistema de gestão.

Requisitar Material Actividades Diárias Alterar Senha

Nome Máscara

Nova Senha

Confirmação da Senha

Limpar Gravar

Gepromat

Figura 33 Formulário de alteração da senha do usuário

3) Nível do Responsável do Armazém

O homem responsável pelo armazém atende as requisições efectuadas pelos postos de trabalho, adiciona certa quantidade a determinado material e quando necessário requisita material a secção de compras.

Ao seleccionar o objecto de menu *Adicionar Material* o sistema mostra a figura 34, onde o usuário selecciona o material a ser adicionado e a respectiva quantidade. Feita a escolha o usuário selecciona o botão *OK*.

Também é da competência do responsável do armazém atender as solicitações de material enviadas e, quando necessário, requisita material a outros fornecedores.

The screenshot shows a software application window. At the top, there is a header area with a logo on the left that says 'CE' and 'SAPRO' above 'M T'. To the right of the logo are three images: a construction site with a crane, a construction site with rebar, and a construction site with a building under construction. Below the images, the text reads 'Nós construímos sonhos!' and 'Quarta-feira, 13 de Fevereiro de 2008'. Below this is a message: 'Olá sr. fidei do armazém, você acaba de se conectar ao nosso sistema de gestão.' Below the message is a navigation menu with the following items: 'Requisições Recebidas', 'Historial das Requisições', 'Adicionar Material', 'Requisitar Material', and 'Alterar Senha'. The main area of the window contains a form with the following fields: 'Tipo material' with a dropdown menu showing 'Cimento_Cola', 'Qtde Actual' with a text box containing '90', and 'Qtde a Acrescentar' with an empty text box. Below these fields are two buttons: 'Cancelar' and 'OK'. At the bottom of the window, there is a footer with the text 'Cepromat-consultoria, s.a. - Rua ... 13 B - 1300-000 Lisboa'.

Figura 34 Formulário: Adicionar material

Anexo C

EMPRESA : CEPROMAT, I.D.

Obras de construção civil

Telef. 36 58 05

Rua: Pero de Covilhã, nº 797, 1º Esqº.

Exmos. Srs.
COCA-COLA

BEIRA

Ref. Nº 19/DT/2001

Beira, 07 de Março de 2003

ASSUNTO: Envio de cotação nº 01/ CID/2003

De harmonia com Vosso pedido, junto enviamos o nosso orçamento referente a:

Obras de construção de um Alpendre.

VALOR GLOBAL DA OBRA:

- Valor total do Alpendre : 988.706.307,00
- Valor de aplicação de Mão de Obra : 346.420.555,00

PRAZO DE ENTREGA DA OBRA:

02 (Dois) meses.

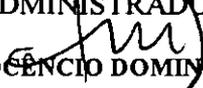
CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:

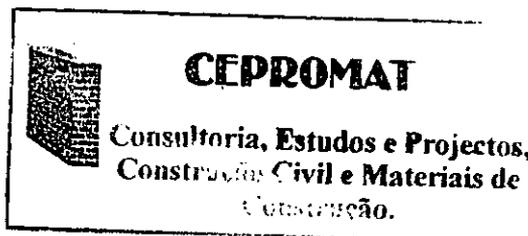
40% no acto de adjudicação , 30% ao meio e o valor remanescente contra entrega da obra.

PERIODO DE GARANTIA:

12 (Doze) meses.

Aguardamos V/ melhor decisão, antecipadamente gratos pela preferencia.

ATENCIOSAMENTE
O ADMINISTRADOR

INOCÊNCIO DOMINGOS



EMPRESA : CEPROMAT, I.D.

PROPOSTA - CUSTO TOTAL

CLIENTE: COCA-COLA - Delegação da Beira

OBRA : CONSTRUÇÃO DE UM ALPENDRE

ITEM	DESCRIÇÃO	U/M	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
II- IMPLANTAÇÃO					
2.1	Montagem de cangalhos, definição de eixos de paredes e fundacoes	m.l	178	13,545.00	2,411,010.00
2.2	Implantação da obra propriamente dita	m2	396.00	17,454.00	6,911,784.00
III- MOVIMENTO DE TERRAS					
3.1	Elevação e escavação de terras na abertura de caboucos	m3	62.3	124,145.00	7,734,233.50
3.2	Regar e compactacao do leito da fundacao	m2	89	23,455.00	2,087,495.00
3.3	Aterros em fundações com terras provenientes das escavações em camadas de 0.20m, bem regado e compactado	m3	8.9	296,877.00	2,642,205.30
3.4	Aterro em caixas de pavimento com terras de emprestimos em bem regado e compactado	m3	118.80	296,877.00	35,268,987.60
3.5	Enrocamento de pedra mediana, nos leitos de fundacao bem compactado	m3	59.40	723,268.00	42,962,119.20
IV- BETÕES, AÇOS E COFRAGENS					
4.1	Betão simples de limpeza ao traço 1:4:7	m3	4.45	1,625,489.00	7,233,426.05
4.3	Betão armado fabricado ao traco 1:2:4, em sapatas continuas em fundacoes, incluindo cofragem e descofragem	m3	10.68	3,465,849.00	37,015,267.32
4.6	Betão armado em pilares fabricados ao traco de 1:2:4, incluindo cofragem	m3	1.89	3,359,878.00	6,350,169.42
4.7	Betão armado fabricado ao traco 1:2:4, em vigas de coroamento, incluindo cofragem e descofragem	m3	5.34	3,526,971.00	18,834,025.14
4.7	Betão simples ao traço 1:3:5 em pavimento	m3	59.4	1,968,648.00	116,937,691.20
V- ALVENARIAS					
5.1	Alvenaria de fundacoes em blocos macicos assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3	m2	71.2	165,847.00	11,808,306.40
5.2	Alvenaria de elevacao em blocos 0.40x0.20x0.15 em paredes exteriores com argamassa de cimento e areia ao traço 1:4	m2	347.1	142,538.00	49,474,939.80
VI- COBERTURA					
6.1	Fornecimento e assentamento de estrutura de madeira (asna e madres) para cobertura, incluindo parafusos de fixacao	m2	520.31	358,547.00	186,556,485.94
6.2	Fornecimento e assentamento de cumeeiras de fibrocimento	m.l	19	236,951.00	4,502,069.00
VII- CARPINTARIA					
7.1	Fornecimento e assentamento de chapas lisas de fibrocimento, incluindo estrutura de madeira em paredes (empena/cobertura)	m2	54.00	278,687.00	15,049,098.00
7.3	Fornecimento e assentamento de chapas lisas de zinco, incluindo estrutura de madeira em paredes	m2	196.9	261,141.00	51,418,662.90
7.3	Fornecimento e assentamento de rede tubarao de alta qualidade, incluindo estrutura de madeira	m2	179	245,619.00	43,965,801.00
VIII- REVESTIMENTOS					
8.1	Reboco em paredes interiores e exteriores com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3	m2	694.20	131,245.00	91,110,279.00
8.2	Execucao de betonilha em pavimento ao traco 1:3, queimada a colher de pedreiro	m2	396.00	143,684.00	56,898,864.00
IX- PINTURAS					
9.1	Pintura em tinta plástica Omoli Doromoli em paredes interiores e exteriores a duas demaos sobre uma de subcapas da mesma	m2	694.20	68,965.00	47,875,503.00
Sub-total					845,048,422.77
IVA 17%					143,658,231.87
VALOR GLOBAL DA OBRA (grande soma)					988,706,307.64

D. f. Redan metolho
 1) Bon metolho / 13/12
 2) Iltm / 13/12 / 13/12 + 13/12



CEPROMAT
 Consultoria, Estudos e Projectos,
 Construção Civil e Materiais de
 Construção

EMPRESA : CEPROMAT, I.D.

PROPOSTA - APLICAÇÃO DE MÃO DE OBRA

CLIENTE: COCA-COLA - Delegação da Beira

OBRA : CONSTRUÇÃO DE UM ALPENDRE

ITEM	DESCRIÇÃO	U/M	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
II- IMPLANTAÇÃO					
2.1	Montagem de cangalhos, definição de eixos de paredes e fundacoes	m.l	178	9,545.00	1,699,010.00
2.2	Implantação da obra propriamente dita	m2	396.00	10,454.00	4,139,784.00
III- MOVIMENTO DE TERRAS					
3.1	Elevação e escavação de terras na abertura de caboucos	m3	62.3	124,145.00	7,734,233.50
3.2	Regar e compactacao do leito da fundacao	m2	89	23,455.00	2,087,495.00
3.3	Aterros em fundações com terras provenientes das escavações em camadas de 0.20m, bem regado e compactado	m3	8.9	84,747.00	754,248.30
3.4	Aterro em caixas de pavimento com terras de empréstimos em bem regado e compactado	m3	118.80	84,747.00	10,067,943.60
3.5	Enrocamento de pedra mediana, nos leitos de fundacao bem compactado	m3	59.40	187,458.00	11,135,005.20
IV- BETÕES, AÇOS E COFRAGENS					
4.1	Betão simples de limpeza ao traço 1:4:7	m3	4.45	642,358.00	2,858,493.10
4.2	Betão armado fabricado ao traco 1:2:4, em sapatas continuas em fundacoes, incluindo cofragem e descofragem	m3	10.68	836,744.00	8,936,425.92
4.3	Betão armado em pilares fabricados ao traco de 1:2:4, incluindo cofragem	m3	1.89	807,995.00	1,527,110.55
4.6	Betão armado fabricado ao traco 1:2:4, em vigas de coroamento, incluindo cofragem e descofragem	m3	5.34	807,995.00	4,314,693.30
4.7	Betão simples ao traço 1:3:5 em pavimento	m3	59.4	736,547.00	43,750,891.80
V- ALVENARIAS					
5.1	Alvenaria de fundacoes em blocos macicos assentes com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3	m2	71.2	74,144.00	5,279,052.80
5.2	Alvenaria de elevacao em blocos 0.40x0.20x0.15 em paredes exteriores com argamassa de cimento e areia ao traço 1:4	m2	347.1	82,147.00	28,513,223.70
VI- COBERTURA					
6.1	Fornecimento e assentamento de estrutura de madeira (asna e madres) para cobertura, incluindo parafusos de fixacao	m2	520.31	116,979.00	60,865,635.94
6.2	Fornecimento e assentamento de cumeeiras de fibrocimento	m.l	19	62,571.00	1,188,849.00
VII- CARPINTARIA					
7.1	Fornecimento e assentamento de chapas lisas de fibrocimento, incluindo estrutura de madeira em paredes (empena/cobertura)	m2	54.00	91,398.00	4,935,492.00
7.2	Fornecimento e assentamento de chapas lisas de zinco, incluindo estrutura de madeira em paredes	m2	196.9	85,681.00	16,870,588.90
7.3	Fornecimento e assentamento de rede tubarao de alta qualidade, incluindo estrutura de madeira	m2	179	76,587.00	13,709,073.00
VIII- REVESTIMENTOS					
8.1	Reboco em paredes interiores e exteriores com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3	m2	694.20	41,747.00	28,980,767.40
8.2	Execucao de betonilha em pavimento ao traco 1:3, queimada a colher de pedreiro	m2	396.00	44,587.00	17,656,452.00
IX- PINTURAS					
9.1	Pintura em tinta plástica Omoli Doromoli em paredes interiores e exteriores a duas demaos sobre uma de subcapas da mesma	m2	694.20	27,487.00	19,081,475.40
Sub-total					296,085,944.41
IVA 17%					50,334,610.55
VALOR GLOBAL DA OBRA (grande soma)					346,420,554.96



CEPROMAT

Consultoria, Estudos e Projectos,
Construção Civil e Materiais de
Construção.

Anexo D

CONTRATO DE EMPREITADA

Na Beira aos _____ de 2003 entre a Coca-Cola SABCO (Moç.) SARL – Delegação da Beira, adiante designada por CONTRATANTE, com sede na Estrada Nacional nº 6 , Bairro Nhamadgessa, cidade de Chimoio, representada neste acto por Samuel Armando na qualidade de Supervisor Administrativo.

e a CEPROMAT, I.D., adiante designada por CONTRATADA, com sede na Beira, Rua Pêro de Covilhã nº 797 - 1º Andar, esquerdo, representada neste acto por Inocêncio Domingos, na qualidade de administrador, é estabelecido e reciprocamente aceite o presente contrato que se rege pelas cláusulas seguintes:

CLÁUSULA 1

1 – Objecto do CONTRATO

1.1 – O presente contrato tem por objecto obras de construção de um alpendre, para serviços de manutenção e estacionamento de viaturas (Implantação, Movimento de terras, Betões, Aços e Cofragens, Alvenarias, Cobertura, Carpintaria, Revestimentos e Pinturas) nas instalações do depósito de Vaz, sito na Estrada nacional nº 6, Zona de Vaz.

CLÁUSULA 2

2 – Projectos

2.1 – A contratada, caso se verifique necessário, elaborará os estudos e projectos dos trabalhos a realizar, incluindo memória descritiva e desenhos.

CLÁUSULA 3

3.1 – A contratante, obriga-se a designar um elemento tecnicamente competente, para acompanhar e fiscalizar o desenrolar das obras, cujo nome deverá ser indicado por escrito à contratada.

CLÁUSULA 4

4 – Representante da Contratada

4.1 – A contratada obriga-se a indicar a contratante por escrito após a assinatura do contrato o responsável pelos trabalhos no local da obra.

CLÁUSULA 5

5 – Prazos

5.1 – O prazo para a execução da obra é de 60 (sessenta) dias úteis, contados a partir da altura em que se encontrem cumulativamente satisfeitas as seguintes condições:

- Assinatura do contrato.
- Pagamento do adiantamento pela contratante à contratada.

5.2 – Se por motivo alheio à vontade da contratada, ocorrer algum atraso no cumprimento do prazo estipulado para a entrega da obra, ambas as partes de comum acordo, estipularão a prorrogação deste prazo.

CLÁUSULA 6

6 – Preço e formas de pagamento

6.1 – O preço do presente contrato é de 999.094.826,50 Mt (Novecentos e noventa e nove milhões, noventa e quatro mil e oitocentos e vinte e seis meticais e cinquenta centavos) conforme o orçamento e lista de preço apresentados.

6.2 – A contratante procederá ao adiantamento de 40% do custo da obra no acto da adjudicação, 30% ao meio e o valor remanescente contra a entrega da obra.

6.3 – Os pagamentos dos valores referidos em 6.2, deverão ser efectuados no prazo de 10 (dez) dias úteis seguintes, após a entrega da respectiva factura.

6.4 – As reclamações da contratante relativas a facturação apresentada pela contratada, deverão ser feitas por escrito, no prazo de 5 (cinco) dias, contados a partir da data da recepção da factura.

CLÁUSULA 7

7 – Trabalhos Adicionais

7.1 – A contratante poderá solicitar a contratada a execução de trabalhos adicionais a esta obra, desde que sejam do mesmo tipo e natureza.

7.2 – Para cada pedido, a contratada apresentará uma cotação, com indicação do prazo para execução.

CLÁUSULA 8

8 – Defeitos

8.1 – Os defeitos detectados pela fiscalização serão prontamente corrigidos pela contratada sem qualquer encargo adicional para a contratante, nem na observância dos prazos estipulados.

CLÁUSULA 9

9 – Atrasos

9.1 – Os atrasos previsíveis na execução da obra deverão ser imediatamente comunicados por escrito a contratante com fundamento plausível.

9.2 – Por cada dia de atraso na execução da obra, imputável à contratada, esta indenizará a contratante em 0.025% do valor da obra.

9.3 – Por cada dia de atraso no pagamento, serão debitados juros de mora de 0.05% sob o valor da factura.

CLÁUSULA 10

10 – Fiscalização

10.1 – Competirá a contratante providenciar pela fiscalização permanente da obra.

10.2 – Toda e qualquer alteração da obra, deverá ser previamente autorizada pela fiscalização da mesma.

CLÁUSULA 11

11 – Rescisão

11.1 – As partes poderão por si, rescindir o contrato com base em justa causa que se entenda, para efeitos deste contrato, como violação das cláusulas do mesmo no total ou parcialmente.

CLÁUSULA 12

12 – Casos de força maior

As partes eximem-se de responsabilidade pelo cumprimento total ou parcial do contrato se isso se dever a motivos de força maior.

Único: Entende-se por força maior qualquer evento extra-vontade das partes imprevisível e inadiável, susceptível de perturbar total ou parcialmente a execução do contrato, como seja a guerra, tumultos, levantamentos, calamidades naturais, disposições legais emanadas dos órgãos de poder.

CLÁUSULA 13

Os litígios que porventura surgirem na e por causa da execução deste contrato, serão resolvidos de forma amistosa, recorrendo-se apenas ao fórum local, caso não se chegue a um entendimento entre as partes.

CLÁUSULA 14

14.1 – Garantia

A contratada responderá pela boa conservação da obra durante 1 ano, a contar da data da entrega da mesma à contratante.

CLÁUSULA 15

15 – Vigência

15.1 – O presente contrato tem a sua vigência a partir da sua assinatura pelas partes.

CLÁUSULA 16

16.1 – Os casos omissos no presente contrato, serão regulados pelas disposições da Lei geral na parte aplicável.

CLÁUSULA 17

17 – Exemplares

17.1 – O presente contrato é celebrado em dois exemplares, com igual força jurídica, sendo uma para cada parte.

Pela Contratante

Pela Contratada